

Jogos Sérios para a Saúde

Miguel da Silva Carmona Dias

Dissertação de Mestrado em Novos Media e Práticas Web

Versão corrigida e melhorada após a sua defesa pública

Março 2015

Dissertação apresentada para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Novos *Media* e Práticas Web, realizada sob a orientação científica de Francisco Rui Cádima, e co-orientação de Patrícia Figueira Gouveia.

Aos meus pais pelo apoio

À Professora Patrícia pela paciência

À Susana pela motivação e pela força

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço à Professora Patrícia Gouveia pela paciência, compreensão e dedicação, ao longo dos últimos anos.

Agradeço também aos Professores do Mestrado em Novos Media da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa que sempre me deram liberdade para desenvolver os projectos de uma forma muito pessoal.

Um agradecimento especial ao Professor António Câmara pela sua cultura e conhecimento, e ao Professor Luís Veríssimo pela originalidade e entusiasmo.

RESUMO

JOGOS SÉRIOS PARA A SAÚDE

MIGUEL DA SILVA CARMONA DIAS

Alguns jogos têm como objectivo a competição, outros a aprendizagem, uns jogam-se em grupo, outros individualmente. No entanto, todos têm um factor comum, ou seja, a experiência que se retira do momento é única. Seja esta experiência positiva ou negativa vai servir de aprendizagem nem que seja apenas das regras e mecânicas do dispositivo.

Os *Serious Games* simulam situações ou processos do mundo real que são elaborados com o propósito de resolver um problema. Muitas vezes estes sacrificam o divertimento e o entretenimento com o objectivo de alcançar um tipo de progresso desejado para o jogador.

Tal como no passado, e tendo em conta o desenvolvimento exponencial da tecnologia, os *Serious Games* podem agora ter um papel fundamental no desenvolvimento de novas terapias e ferramentas de saúde. É precisamente a olhar para o presente, e com os olhos no futuro dos *Serious Games* aplicados à saúde, que foi desenvolvida esta investigação.

Como complemento, é também apresentado o projecto Typlife. Destinado a jovens com diabetes, é um projecto académico que tem como objectivo o desenvolvimento de uma aplicação para smartphone para o controlo da diabetes, enquanto envolve o utilizador numa experiência interactiva de recompensas pelas boas práticas no dia-a-dia.

PALAVRAS-CHAVE: jogos, *serious games*, treino em computador, simulação digital, computação médica.

ABSTRACT

SERIOUS GAMES FOR HEALTH

MIGUEL DA SILVA CARMONA DIAS

Some games are aimed at competitiveness, others for learning purposes, some are played in groups, others are meant for the individual. However, all games have one thing in common - the experience drawn from that moment is unique. Whatever the result, be it positive or negative, knowledge will always be acquired through the learning experience, even if only of the rules and mechanics of the device.

Serious Games simulate real-world situations or processes designed with the purpose of solving problems. Fun and entertainment are often sacrificed in favour of achieving a desired type of progress for the player.

As in the past, and taking into account the exponential development of technology, Serious Games can now play a key role in the development of new therapies and health tools. It is precisely by looking at the present, and taking into account the future of Serious Games applied to health, that this research was developed.

As a complement, the Typlife project is also presented. Aimed at young people with diabetes, it is an academic project whose objective is to develop a smartphone app that allows one to control diabetes, as it involves the user in an interactive experience rewarding good practices on a daily basis.

KEYWORDS: games, serious games, computer based training, digital simulation, medical computing.

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas / Universidade Nova de Lisboa

Mestrado em Novos *Media* e Práticas Web

Jogos Sérios para a Saúde

Miguel da Silva Carmona Dias

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| Introdução | 01 |
| Capítulo I: Os Jogos e a Sociedade | 02 |
| I. 1. Importância dos Jogos | 02 |
| I. 2. Papel dos <i>Serious Games</i> | 06 |
| Capítulo II: Criar <i>Serious Games</i> (SG) | 08 |
| II. 1. Diferentes tipos de SG | 08 |
| II. 2. Integração dos SG | 11 |
| Capítulo III: Jogos e a Medicina | 14 |
| III. 1. Treino e Simulação | 15 |
| III. 2. Diagnóstico e Terapia | 19 |
| III. 3. Estilo de Vida | 22 |
| III. 4. Educação e informação | 25 |
| Capítulo IV: Projecto Typlife | 28 |
| IV. 1. Enquadramento | 28 |
| IV. 2. Projecto | 29 |
| IV. 3. Aplicação | 33 |
| Conclusão: O Futuro? | 35 |
| C. 1. Gamificação vs <i>Gameful Design</i> | 35 |
| C. 2. Jogos e a Ciência | 38 |
| Notas | 41 |
| Bibliografia Usada | 45 |
| Bibliografia Consultada / Referências | 47 |

Introdução

Os *Serious Games* simulam situações ou processos do mundo real que são elaborados com o propósito de resolver um problema. Muitas vezes estes sacrificam o divertimento e o entretenimento com o objectivo de alcançar um tipo de progresso desejado para o jogador. Estes jogos normalmente referem-se a áreas tão diversas como a educação, a defesa, a saúde, simulação, engenharias e política. No entanto, a área onde decidi focar este trabalho é na saúde.

Tendo em conta os desenvolvimentos constantes da indústria tecnológica, em geral, e dos videojogos, em particular, cada vez faz mais sentido questionarmo-nos se estes não podem ser um elemento válido no progresso tanto de terapias como práticas médicas. A medicina moderna já percebeu que os videojogos podem assistir pacientes em processos de recuperação, ajudar os médicos a preparar cirurgias, podem ainda ajudar a promover o bem-estar geral, ajudar pacientes com doenças mentais, entre outras possibilidades.

Desde o início do século que os jogos já estão a ser utilizados com êxito na medicina. Para estes avanços contribuiu o facto de cada vez mais se estar a investir na investigação nesta área. Tendo em conta resultados positivos provenientes deste campo, cada vez mais empresas e universidades apostam nesta área para o futuro.

A verdade é que os *Serious Games* nunca vão (nem querem) substituir os professores, terapeutas, médicos, etc.. Em vez disso, estes querem ser uma ferramenta que complementa e/ou sirva de apoio ao que já existe hoje em dia. Tal como no passado, e tendo em conta o desenvolvimento exponencial da tecnologia, os *Serious Games* podem agora ter um papel fundamental no desenvolvimento de novas terapias e ferramentas de saúde.

Como complemento, a esta investigação teórica, é também apresentado o projecto Typlife. Um projecto académico, destinado a jovens com diabetes e que tem como objectivo o desenvolvimento de uma aplicação para smartphone, que permite fazer o controlo da diabetes, enquanto envolve o utilizador numa experiência interactiva de recompensas pelas boas práticas no dia-a-dia.

Capítulo I: Os Jogos e a Sociedade

I. 1. Importância dos Jogos

Desde muito novos que jogamos, mas devido aos inúmeros géneros e às várias possibilidades lúdicas é difícil definir realmente o que é um jogo. Alguns jogos têm como objectivo a competição, outros a aprendizagem, uns jogam-se em grupo, outros individualmente. No entanto, todos têm um factor comum, ou seja, a experiência que se retira do momento é única. Seja esta experiência positiva ou negativa vai servir de aprendizagem nem que seja apenas das regras e mecânicas do dispositivo. Considera-se aprendizagem porque na maior parte das vezes os jogos são-nos apresentados como forma de entretenimento ou como uma maneira divertida de passar o tempo.

E é verdade que já desde há muitos séculos os jogos servem como forma de distração. Jane McGonigal conta, no livro *Reality is Broken*¹, o facto de Heródoto ter descrito nas suas 'Histórias' os anos em que os Lídios sobreviveram à custa dos jogos. Aliás, aquando da colonização da Etrúria (Tyrrhenia, região central de Itália onde agora são as regiões da Toscana, Lazio e Umbria), os Lídios reclamam para si a invenção de todos os jogos, à exceção dos jogos de tabuleiro. Conta Heródoto, de acordo com McGonigal, que no reino da Lídia a fome assolava a população e, para esta não passar tanta privação, alternaram-se dias de jejum, onde se jogavam jogos, com dias onde se podia comer de forma a fazer subsistir por mais tempo os alimentos disponíveis.

Conta a história que com este método a população sobreviveu ao longo de 18 anos. Apesar de tudo o descontentamento aumentou o que obrigou o rei a tomar outras medidas. A população foi dividida em duas partes. Uma parte ficou na Lídia e a outra parte partiu com o filho do rei, Tyrrhenus, para colonizar novos territórios. Foi assim colonizada a região de Umbria em Itália, na altura chamada de Tyrrhenia, derivado do nome do filho do rei, e os próprios habitantes decidiram deixar de usar o nome de Lídios para passar a chamarem-se Tyrrhenius. Foi daí que também surgiu o nome de Mar Tirreno, dado à parte do Mar Mediterrâneo que se estende ao longo da costa oeste italiana.

De facto a história mostra que os jogos podem ter um papel importante na sociedade. Não só um papel de entretenimento mas também como sendo um elemento capaz de influenciar o decurso da história. Tal como no passado, hoje em dia os jogos têm um papel cada vez mais importante com agendas associadas à educação, à saúde, à defesa, entre outras possibilidades. Apesar de muitas vezes não associados a jogos, há inúmeros campos que utilizam os jogos como ferramenta ou método. A realidade é que o termo *Serious Game* só surgiu no decorrer do século XX. Até aí jogo era essencialmente ligado a uma actividade lúdica, de entretenimento.

Em 1970 surgiu a definição de *Serious Games*, que mais se assemelha à sua definição actual. Clark C. Abt lançou o livro intitulado *Serious Games* onde aborda os jogos do ponto de vista do treino e da educação. Abt foi investigador do departamento de investigação do exército durante a guerra fria onde desenvolveu vários jogos de computador para os militares analisarem a guerra fria a uma escala mundial.

Depois, aproveitando a sua experiência, Abt lançou o livro *Serious Games* onde aborda os jogos de uma forma não digital e no qual apresenta vários exemplos relacionados com o ensino da matemática. Na sua definição de *Serious Games*, Abt considera que os jogos podem ter outros propósitos que não o mero entretenimento. Assim, segundo o autor, “Games may be played seriously or casually. We are concerned with serious games in the sense that these games have an explicit and carefully thought-out educational purpose and are not intended to be played primarily for amusement. This does not mean that serious games are not, or should not be, entertaining.” (Abt, 1987 [1970], p. 9.)

No entanto, esta definição de Abt pode trazer problemas. Este aspecto é abordado por Gonzalo Frasca na sua tese de Doutoramento². O autor remete-nos para o facto de que se este tipo de jogos são apelidados de jogos sérios, todos os outros podem ser considerados não sérios, o que pode não ser totalmente verdade. Há diversos jogos que foram desenhados sem a componente séria, mas que são usados como tal.

Tal como Gonzalo afirma: “The “seriousness” of games depends on the subjective values of the designer and the player, so the use of this term is only advisable as a casual term denoting the creators intentions for the game.” (Frasca, 2007, p. 26.)

É interessante que já Huizinga, nos anos 40 do século passado, se refere³ a essa distinção (ou não) da associação entre jogar de forma séria ou não. No livro *Homo Ludens*, o autor explora o facto de muitas vezes de forma involuntária uma componente séria ser associada aos jogos. Numa altura em que os jogos eram sem dúvida associados à parte lúdica e de divertimento Huizinga começa a questionar esta tese neste termos:

“To our way of thinking, play is the direct opposite of seriousness. At first sight this opposition seems as irreducible to other categories as the play-concept itself. Examined more closely, however, the contrast between play and seriousness proves to be neither conclusive nor fixed. We can say: play is non-seriousness. But apart from the fact that this proposition tells us nothing about the positive qualities of play, it is extraordinarily easy to refute. As soon as we proceed from "play is non-seriousness" to "play is not serious," the contrast leaves us in the lurch-for some play can be very serious indeed. Moreover we can immediately name several other fundamental categories that likewise come under the heading "non-seriousness" yet have no correspondence whatever with play.” (Huizinga, 1992 [1949], p. 5.)

De facto todas estas definições mais literais de jogo sério não ajudam a definir onde encaixar os *Serious Games*. É verdade que inicialmente os jogos apareceram com o intuito de distrair e entreter as pessoas, mas principalmente no século XX e, com o aparecimento do digital, surgiu a necessidade de categorizar este novo tipo de jogos com uma componente mais séria. Apesar de no século passado as definições de *Serious Game* se adaptarem tanto a jogos digitais como aos não digitais, com a evolução da tecnologia e dos conteúdos digitais, no presente, não faz muito sentido juntar essas duas componentes.

Os jogos sérios, tal como os conhecemos hoje, nada têm a ver com as experiências de Clark Abt no ensino da matemática. Apesar de existirem muitas definições, não podemos afirmar que um jogo sério serve unicamente para aprendizagem ou treino.

As definições de Jogo Sério que melhor podem estar enquadradas no contexto actual são talvez as de Ben Sawyer e de Michael Zyda. Ben Sawyer, fundador das conferências Games for Health, começa por dizer que os Serious Games são soluções de problemas e, em 2007, define jogo sério como “Any meaningful use of computerized game/game industry resources whose chief mission is not entertainment”. (Sawyer, 2007, p. 12.)

Já Michael Zyda, criador de America's Army, define *Serious Games* como “... a mental contest, played with a computer in accordance with specific rules, that uses entertainment to further government or corporate training, education, health, public policy, and strategic communication objectives.” (Zyda, 2005, p.25)⁴

É esta a definição que é adoptada pelo Serious Games Institute para definir precisamente um *Serious Game*.

I. 2. Papel dos Serious Games

Os *Serious Games* simulam situações ou processos do mundo real que são elaborados com o propósito de resolver um problema. Muitas vezes estes sacrificam o divertimento e o entretenimento com o objectivo de alcançar um tipo de progresso desejado para o jogador. Estes artefactos normalmente referem-se a áreas tão diversas como a educação, a defesa, a saúde, simulação, engenharias e política. Quanto ao tipo de jogo, estes podem ser tão diferentes em relação ao género, complexidade e/ou plataformas como outro qualquer tipo de plataforma.

Na Serious Games Summit em 2008, e numa das primeiras tentativas de taxonomizar dos *Serious Games*⁵, Sawyer e Smith tentam não só dividir os jogos por áreas de actuação mas também enquadrá-los pelo seu conteúdo. Apresentaram assim como áreas possíveis o Governo e as ONGs, Defesa, Saúde, Marketing e comunicação, educação, ambiente corporativo e indústria. No caso dos conteúdos estes foram divididos por Jogos para a Saúde, *Advergames*, Jogos para Treino, Jogos para Educação, Jogos para a Ciência e investigação, Produção e Jogos para o trabalho.

Alguns autores incluem também os *advergames*, jogos com uma agenda publicitária, e os *political games*, com agendas políticas inseridas no seu game design, como sendo sérios, mas estando numa categoria um pouco diferente (Egenfeldt-Nielsen, 2007, p. 1.). Isto poderá fazer sentido do ponto de vista do objectivo junto do consumidor final. Por exemplo, no jogo *Darfur is Dying*⁶, criado por Suzana Ruiz e outros em 2006, os autores esperam mudar o ponto de vista do jogador em relação ao conflito que se verificou naquela região de África. Este jogo não tem um verdadeiro propósito de aprendizagem mas sim o de sensibilização dos jogadores para um problema humanitário. Já os *advergames* normalmente têm como objectivo levar o consumidor ao website do produto em questão.

Para concluir podemos perguntar então porquê usar os Jogos?

Como já vimos anteriormente não existe uma definição fechada acerca do que são os *Serious Games*. Estes normalmente estão associados a um modelo de aprendizagem que é intrínseco ao jogo e aos seus processos. Apesar de não serem consensuais enquanto melhor ou pior experiência de aprendizagem, a verdade é que os jogos podem ajudar nessa experiência (Egenfeldt-Nielsen, 2007, p. 276.). Tudo depende do seu conteúdo e da sua mecânica.

Os *Serious Games* têm, no entanto, que ser pensados e desenvolvidos segundo o contexto geral para o qual estão designados. Têm uma responsabilidade maior, uma vez que veiculam mensagens e que têm agendas imbuídas no seu game design deverão ser pensados com maior precaução. Não só devem ser envolvidos no design e construção dos jogos os game designers, como também especialistas das várias áreas. Tal como um outro projecto, um jogo (e ainda mais um *serious game*) deve ser desenvolvido implicando pesquisa e investigação do estado da arte actual. Estes têm que fazer sentido.

Capítulo II: Criar *Serious Games* (SG)

II. 1. Diferentes tipos de *Serious Games*: Educação, Informação, Treino, entre outros.

Para melhor compreender os *Serious Games* é preciso desde logo diferenciar os vários tipos. É verdade que o termo *Serious Games* é muito vago e, apesar das suas áreas de desenvolvimento estarem mais ou menos identificadas, é difícil fazer uma tabela taxonómica que divida os vários tipos e que englobe os vários géneros. A verdade é que quando se começou a falar realmente de *Serious Games*, tal como os conhecemos hoje, estes eram agrupados segundo uma forma muito lógica e sem ter em conta que dentro do mesmo tipo podem existir jogos com funções e lógicas diferentes.

Já em 2010, Breuer e Bente, num artigo intitulado de “Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning”¹, remetem-nos precisamente para a dificuldade que a taxonomia dos *Serious Games* tem tido ao longo dos anos. Neste artigo, os autores abordam as várias tentativas de organização destes artefactos segundo vários autores.

Por um lado, por exemplo, Michael e Chen, em 2006², dividem os *Serious Games* de uma forma muito limitada e apenas os agrupam em grande áreas: Militares, Governo, Educação, Corporativos, Saúde, Políticos, Religiosos e Arte. Esta tipologia esquece que dentro de cada género há muitas subcategorias possíveis.

Por outro lado, temos a tipologia de Sawyer e Smith³ apresentada na *Serious Games Summit* em 2008. Neste caso os autores tentam não só dividir os jogos por áreas de actuação mas também enquadrá-los pelo seu conteúdo. Temos assim como áreas possíveis o Governo e as ONGs, Defesa, Saúde, Marketing e comunicação, educação, ambiente corporativo e indústria. No caso dos conteúdos estes foram divididos por Jogos para a Saúde, *Advergames*, Jogos para Treino, Jogos para Educação, Jogos para a Ciência e investigação, Produção e Jogos para o trabalho.

| | Games for Health | Advergaming | Games for Training | Games for Education | Games for Science and Research | Production | Games as Work |
|---------------------------------------|--|--|---|--|---------------------------------|--|---|
| Government & NGO | Public Health Education & Mass Casualty Response | Political Games | Employee Training | Inform Public | Data Collection / Planning | Strategic & Policy Planning | Public Diplomacy, Opinion Research |
| Defense | Rehabilitation & Wellness | Recruitment & Propaganda | Soldier/Support Training | School House Education | Wargames / planning | War planning & weapons research | Command & Control |
| Healthcare | Cybertherapy / Exergaming | Public Health Policy & Social Awareness Campaigns | Training Games for Health Professionals | Games for Patient Education and Disease Management | Visualization & Epidemiology | Biotech manufacturing & design | Public Health Response Planning & Logistics |
| Marketing & Communications | Advertising Treatment | Advertising, marketing with games, product placement | Product Use | Product Information | Opinion Research | Machinima | Opinion Research |
| Education | Inform about diseases/risks | Social Issue Games | Train teachers / Train workforce skills | Learning | Computer Science & Recruitment | P2P Learning Constructivism Documentary? | Teaching Distance Learning |
| Corporate | Employee Health Information & Wellness | Customer Education & Awareness | Employee Training | Continuing Education & Certification | Advertising / visualization | Strategic Planning | Command & Control |
| Industry | Occupational Safety | Sales & Recruitment | Employee Training | Workforce Education | Process Optimization Simulation | Nano/Bio-tech Design | Command & Control |

Figura 1 - Taxonomia dos *Serious Games* (Sawyer e Smith, 2008).

In http://edutechwiki.unige.ch/en/Serious_game (acesso 2 de Março de 2014).

Segundo os autores do artigo antes citado, esta taxonomia pode apresentar problemas pois pode-se tornar redundante. Quando o design e a sua aplicação são muito parecidos a linha que separa as várias categorias pode-se tornar difícil de delinear e então pode ser complicado encontrar uma categoria adequada para o jogo.

A partir deste modelo de Sawyer e Smith percebe-se que as tentativas de taxonomia dos *Serious Games* seguiram outro caminho. Em vez de quadros fechados onde, por vezes, é difícil enquadrar certos jogos, começou-se a categorizar os jogos consoante algumas características destes.

Foi precisamente esta estratégia que Breuer and Bente nos apresentam no seu artigo de 2010 antes mencionado. Num capítulo, ao qual deram o nome de *Sticky Notes Instead of Stone Tablets*, baseando-se no modelo de taxonomia de Ratan and Rittefeld (2009), sugeriram nove categorias para categorizar cada jogo.

Neste contexto, os autores descrevem este modelo como:

“... is flexible and open for additions and changes. It can be used not only by game designers to advertise their products, but also by researchers to describe and compare games and by educators and learners who use them to express their view of and experience with the game.” (Breuer e Bente, 2010, p. 19.)

| Label/Tag Category | Exemplary Labels |
|-------------------------|--|
| 1. Platform | Personal Computer, Sony PlayStation 3, Nintendo Wii, Mobile Phone |
| 2. Subject Matter | World War II, Sustainable development, Physics, Shakespeare's works |
| 3. Learning Goals | Language skills, historical facts, environmental awareness |
| 4. Learning Principles | Rote memorization, exploration, observational learning, trial and error, conditioning |
| 5. Target audience | High school children, nurses, law students, general public, pre-schoolers, military recruits |
| 6. Interaction mode(s) | Multiplayer, Co-Tutoring, single player, massively multiplayer, tutoring agents |
| 7. Application area | Academic education, private use, professional training |
| 8. Controls/Interfaces | Gamepad controlled, mouse & keyboard, Wii balance board |
| 9. Common gaming labels | Puzzle, action, role-play, simulation, card game, quiz |

Table 1: Label/tag categories for classifying serious games

Figura 2 - Taxonomia dos *Serious Games* (Breuer e Bente, 2010).

In 'Why so serious? On the relation of serious games and learning' Eludamos. Journal for Computer Game Culture, Vol 4, No 1 (2010)

II. 2. Integração dos SG

Depois de analisarmos os jogos e, mais concretamente os *Serious Games*, faz sentido perceber então o porquê de usar a definição de *Serious Game*.

Actualmente ninguém questiona o facto de que na nossa sociedade da informação a indústria dos jogos seja das mais importantes globalmente no que diz respeito aos *Media*. Isto deve-se, entre outros aspectos, ao facto dos jogos terem entrado no dia a dia das pessoas como meio de socialização e divertimento. O que torna então um jogo tão motivador ao ponto de servir como ferramenta de ensino / treino? Esta fácil integração e disponibilidade transformaram não só a nossa experiência enquanto consumidores mas também a nossa noção de divertimento.

O rápido desenvolvimento dos jogos digitais permitiu também uma evolução em termos técnicos e nas ferramentas disponíveis. Os computadores, as consolas, as televisões, todos estes objectos acompanharam lado a lado a evolução dos jogos. Melhores gráficos, processadores mais rápidos, entre outros factores, ajudam a tornar a experiência de jogo numa forma muito mais realista e marcante. No final cada vez mais se tem em conta a qualidade da experiência que o jogador tem com o jogo.

A título de exemplo podemos considerar o trabalho de Sutton-Smith que apresentou um modelo acerca dos processos psicológicos de como os jogos são experienciados⁴. Este modelo tem em conta a Percepção Visual, Audição, Respostas Motoras, Concentração e Padrões de percepção da aprendizagem e, apesar de este modelo não ser inclusivo a todos os jogos (Salen & Zimmerman, 2003, p.315), ajuda a perceber a complexidade e multidisciplinariedade presente nestes.

Os jogos seguem um conjunto de regras e objectivos que obrigam os jogadores a apreender e a compreenderem os diferentes passos para passar obstáculos. Cada vez mais é demonstrado o sucesso dos jogos como ferramentas de aprendizagem e treino e faz todo o sentido utilizá-los como meio para enfatizar a experiência.

Mary Jo Dondlinger sugere que:

“there is widespread consensus that games motivate players to spend time on task mastering the skills a game imparts... A number of distinct design elements, such as narrative context, rules, goals, rewards, multisensory cues, and interactivity, seem necessary to stimulate desired learning outcomes.”

(Dondlinger, 2007, p. 28)

No caso dos jogos para a educação, uma das principais preocupações é o facto da fronteira entre aprender realmente através do jogo ou apenas apreender certos conhecimentos para passar os obstáculos ser muito pequena.

Num documento produzido pelo Futurelab⁵, intitulado “Games in Education: Serious Games”, é equacionada esta questão em torno do grau de apreensão dos conteúdos por parte dos jogadores. Este documento remete-nos para o jogo *Civilization* sobre o qual se questiona até que ponto um jogador está realmente a adquirir conhecimento, neste caso concreto sobre as sete maravilhas do mundo antigo, e não está apenas a querer passar de nível.

De facto têm que ser bem definidos os métodos através dos quais o processo de aquisição de conhecimento vai ocorrer. Talvez o jogo não deva ser o único instrumento de aprendizagem mas sim servir como complemento ao processo. Os jogadores têm que demonstrar fora do jogo que de facto o conhecimento foi adquirido e que os processos funcionaram. Neste sentido os jogos podem ser “assessorados” por outros produtos culturais como, por exemplo, livros, música, filmes, teatro, exposições, entre inúmeras outras possibilidades.

Tendo em conta estes factores, o teste ao jogo deve ocorrer ainda durante o processo de construção deste. O público-alvo deve experimentar o jogo e dar *feedback* acerca da sua experiência.

É por isso que o modelo de construção de um *Serious Game* de Brian Winn poderá fazer sentido.



Figure 3: The DPE Framework

Figura 3 - Modelo DPE simples de Brian Winn (Winn, 2008, p. 06.)

In "The Design, Play, and Experience Framework". Michigan State University (2008)

No modelo percebe-se que existe uma ligação entre a experiência e o Design. Isto acontece porque a experiência do jogador vai ter influência no design original do jogo. Cada jogador é individual e vai vivenciar o jogo de uma maneira muito pessoal. O designer deve utilizar este *feedback* para produzir o *Serious Game* da forma mais efectiva e precisa possível.

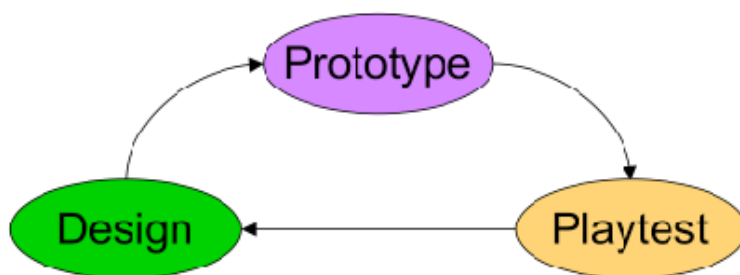


Figure 4: Iterative Design Process

Figura 4 – Processo de Design Iterativo de Brian Winn (Winn, 2008, p. 07.)

In "The Design, Play, and Experience Framework". Michigan State University (2008)

"...This reflects the inherently iterative process of game design (Salen & Zimmerman, 2004), including designing, prototyping, playtesting, and iterating back to the design based on the experience of the playtesting."
(Winn, 2006, p. 01.)

Capítulo III: Jogos e a Medicina

Como já vimos os *Serious Games* simulam situações ou processos do mundo real que são elaborados com o propósito de resolver um problema. Estes jogos normalmente referem-se a áreas tão diversas como a educação, a defesa, a saúde, simulação, engenharias e política. No entanto, a área onde decidi focar este trabalho é na saúde.

Tendo em conta os desenvolvimentos constantes da indústria tecnológica, e em particular dos videojogos, cada vez mais faz sentido questionarmo-nos se estes não podem ser um elemento válido no progresso tanto de terapias como de práticas médicas. A medicina moderna já percebeu que os videojogos podem assistir pacientes em processos de recuperação, ajudar os médicos a preparar cirurgias, podem ainda ajudar a promover o bem-estar geral, ajudar pacientes com doenças mentais, entre outras possibilidades.

Desde o início do século que os jogos já estão a ser utilizados com êxito na medicina. Para estes avanços contribuiu também o facto de cada vez mais se estar a investir na investigação em saúde. Tendo em conta resultados positivos provenientes deste campo, cada vez mais empresas e universidades apostam nesta área para o futuro.

Desde 2004 que se organizam conferências denominadas de *Games for Health* onde são expostos e demonstrados os últimos avanços da investigação na área dos jogos aplicados à saúde. Inicialmente com base apenas nos Estados Unidos foram criadas ramificações e o tema foi tendo cada vez mais importância na Europa e, especialmente, na Holanda onde foi fundada a Dutch Society for Simulation in Healthcare. Uma sociedade que apoia o desenvolvimento e a integração da simulação e dos *Serious Games* na saúde. Foi também na Holanda que se realizou a última edição Europeia da conferência *Games for Health*, que teve lugar em Amesterdão nos dias 28 e 29 de Outubro de 2013. Nesta conferência médicos, alunos, investigadores e engenheiros partilharam as suas experiências e investigações de forma a dar a conhecer os últimos avanços dos jogos aplicados à medicina.

III. 1. Treino e Simulação

É verdade que inúmeros simuladores tiveram sucesso como jogos. E isto aconteceu em diversas áreas. De assinalar, por exemplo, na área dos transportes o MS Flight Simulator ou o Trainz. A verdade é que estes simuladores não alcançam de maneira nenhuma a experiência que é conduzir um avião ou um comboio, no entanto conseguem proporcionar experiências que vão muito além dos videojogos ditos ‘normais’.

Estes jogos são desenhados precisamente para entreter o público e nada têm a ver com os verdadeiros simuladores. Apesar disso o primeiro simulador construído de propósito para treino surgiu precisamente na aviação. Em 1928, na cave da fábrica de órgãos do pai, Edwin Link inventou o chamado ‘Blue Box’¹. Um simulador que mais tarde impressionou o exército americano a ponto de, em 1934, surgirem encomendas deste, para servir como treino complementar aos pilotos americanos².

Falando especificamente do mundo da medicina, os avanços e desenvolvimentos estiveram quase sempre de braços dados com universidades e hospitais. De certa forma os jogos para a saúde, e mais propriamente os simuladores, ficaram ligados a uma componente mais séria. Apesar de ao longo dos anos nem sempre serem vistos como eventuais materiais de estudo e treino, os simuladores ligados à medicina sempre quiseram ser o mais fiéis possível às práticas reais.

Há quem considere os modelos anatómicos do corpo humano que começaram a ser desenhados e construídos ainda na idade média, como entrando na categoria de simuladores, no entanto penso que esta confusão se deve apenas às parecenças com os actuais bonecos de simulação³. A verdade é que os modelos antigos apenas tinham a função de mostrar a constituição do corpo humano. Não devem ser comparados com os actuais modelos de corpo humano que servem também como instrumento de treino e simulação para enfermeiros e médicos e, por vezes, para a construção de órgãos do corpo em 3D que são posteriormente integrados no corpo humano.

O primeiro instrumento de simulação inventado de propósito para a medicina surgiu em 1958⁴ e foi um modelo para treino da respiração boca a boca. Quanto ao computador, este começou a ser usado como instrumento de aprendizagem na medicina em 1961⁵. Assim, pode-se afirmar que foi por volta dos anos 60 que o treino e a simulação em medicina começaram a ser desenvolvidos e utilizados de forma séria pela medicina.

O que existe? Desde os anos 60 até hoje muito evoluiu na medicina. Hoje vivemos numa sociedade de constantes avanços tecnológicos e com eles naturalmente a medicina. Universidades, hospitais, farmacêuticas, todos estes espaços têm departamentos especializados no desenvolvimento e investigação de novas curas e terapias. No entanto, associados a estes, também empresas tecnológicas investem milhões anualmente para desenvolver novos aparelhos médicos que visam facilitar a vida quer aos pacientes, quer aos profissionais de saúde.

Tal como já foi referido anteriormente, o treino por simulação está cada vez mais especializado e desenvolvido. No entanto, numa sociedade de tecnologia como a actual, cada vez mais plataformas estão ao nosso dispor para mudar paradigmas acerca da verdadeira experiência multimédia.

Percebe-se que agora os bonecos para treino e simulação não são suficientes para o contexto actual. Apesar de tecnologicamente terem evoluído muito ao longo das últimas décadas, estes agora ‘combatem’ principalmente a virtualização dos cenários de treino e simulação.

A *Therasim*, uma empresa que desenvolve precisamente software de simulação de pacientes virtuais, apresentou um artigo⁶ no seu *site* onde fala precisamente deste novo desafio de virtualizar um objecto que até agora era visto como de última geração, o boneco de simulação. Diz-se mesmo que é este o futuro do treino em hospital e as razões apresentadas pela *Therasim*, para adoptar o sistema virtual em detrimento do boneco, são válidas.

. Acessibilidade - os pacientes virtuais podem estar acessíveis a mais pessoas do que os manequins e a sua produção é mais barata;

. Flexibilidade - ao contrário dos manequins que servem unicamente para uma função, os pacientes virtuais podem ser rapidamente adaptados a quem os vai usar.

Enfermeiros, médicos, físicos, farmacêuticos, etc..;

. Portabilidade - as simulações dos pacientes virtuais podem ser feitas num portátil ou num *tablet*.

Estes podem ser usados em contextos que não obriguem à presença em determinado local como em viagens ou reuniões;

. Eficácia - este tipo de pacientes virtuais permite desenvolver de forma mais horizontal as competências básicas do treino. Através da análise de gráficos, de diagnósticos e de todos os passos envolvidos no treino, o utilizador sabe onde deve focar o seu treino.

Apesar de todas estas vantagens, os bonecos de simulação não podem ser postos de parte, devido ao seu papel fundamental em certas áreas de estudo e treino. Ao serem altamente especializados em determinada função, os bonecos servem de objecto de treino muito importante para enfermeiros e para médicos especialistas. Desde o estudo de procedimentos médicos até ao treino de cirurgias, diversas são as mais valias dos manequins. Estes normalmente são desenvolvidos incorporando uma ou várias características biomecânicas do ser humano. Adultos, crianças, homens ou mulheres, cada manequim é construído com base nas necessidades reais do treino em questão. Este facto faz naturalmente aumentar o seu custo, mas a realidade é que por enquanto não existe alternativa aos manequins, além do próprio ser humano.

Outra tecnologia que entra no campo do treino e simulação é a realidade virtual. Em meados do século passado, através da pesquisa do engenheiro Douglas Engelbart, começaram-se a utilizar conceitos que mais tarde viriam a originar a RV tal como a conhecemos hoje. A partir dos anos 60 percebeu-se a sua potencialidade e então surgiram grupos inteiramente dedicados ao estudo e à investigação nesta área⁷.

Inicialmente introduzida em meios militares, a realidade virtual permite transportar o utilizador para um cenário virtual e ‘fabricado’ por computador. Numa altura em que a guerra fria estava no seu apogeu, o exército americano foi mesmo o impulsionador inicial desta tecnologia ao fazer experiências em vários projectos, dos quais se destacam o primeiro simulador em tempo real de um sistema de defesa por radar e o teste virtual a novas aeronaves⁸.

Em relação à RV aplicada à medicina, só no início deste século se começou a pensar de forma mais séria na sua utilização. O principal argumento foi descrito por Richard Satava em 2001 da seguinte forma: *“The greatest power of virtual reality is the ability to try and fail without consequence to animal or patient. It is only through failure—and learning the cause of failure—that the true pathway to success lies”*⁹.

Em 2001, e apesar de Satava ser um médico cirurgião, estava assim a descrever a principal vantagem do treino e simulação, não só aplicado à medicina, mas sim aplicado de forma global a áreas transversais. O grande problema da simulação continua a ser, ainda hoje, a validação dos resultados. Além disso, e apesar das vantagens enumeradas, o custo alto do equipamento não costuma constar dos orçamentos dos laboratórios e clínicas.

No entanto há sinais que cada vez mais o treino e a simulação são uma aposta para o futuro. Em 2007 surgiu no *Second Life* a primeira simulação médica virtual¹⁰ e também nesse ano surgiu a notícia de uma parceria entre a Wii e o *Second Life* para aumentar o número de ferramentas para uso virtual na plataforma¹¹.

Foi também em 2007 que foi fundada na Holanda a Dutch Society for Simulation in Healthcare. Uma sociedade que cada vez conta com mais parceiros, tanto na área das tecnologias como da saúde, e que visa a promoção e apoio ao desenvolvimento dos jogos aplicados à medicina.

Hoje em dia, e com os avanços da tecnologia, estes processos estão agora enraizados no ensino e desenvolvimento de competências dos profissionais de saúde. As apresentações em conferências, de projectos que visam o treino e a simulação, indicam precisamente isso.

III. 2. Diagnóstico e Terapia

Apesar dos jogos sérios já terem sido usados com sucesso em várias áreas da medicina a quantidade efectiva de jogos que são lançados e que têm sucesso ainda é limitada. Apesar disso existe muita investigação em universidades cujos resultados a curto prazo podem ser muito satisfatórios. Prova disso é o número cada vez maior de projectos que são apresentados em conferências, e o feedback que daí vem. Interessante também é ver que cada vez mais game designers e departamentos que nada têm a ver com a medicina estarem a fazer investigação e desenvolver novos jogos / aplicações para a área da saúde.

Muitos destes projectos, ao contrário do que se poderia pensar, visam áreas muito específicas e que requerem conhecimentos especializados. É por isso que cada vez mais vemos parcerias entre universidades ou empresas tecnológicas, com centros e empresas ligados à saúde. Este conhecimento suplementar está a alimentar grande parte do mercado dos jogos sérios com projectos que visam o diagnóstico e as terapias. Esta tendência é observada principalmente em conferências como a Games for Health.

Isto deve-se provavelmente ao facto de praticamente todas as áreas da medicina estarem cobertas pelo diagnóstico e deste ser indissociável de tratamento. Por outro lado a investigação científica cada vez apresenta mais resultados positivos o que leva a um aumento do interesse por parte do público geral em conhecer e lidar com a doença e seus efeitos.

Naturalmente esta área dos Jogos Sérios só começou a crescer no início deste século devido à proliferação dos videojogos. É por isso que os exemplos que consideramos nesta área são relativamente recentes. Neste contexto, podemos considerar projectos associados a distúrbios que serviram como foco de alguns jogos para diagnóstico e tratamento como, por exemplo, o deficit de atenção, a hiperactividade, a esquizofrenia, fobias, e outros.

Um dos mais conhecidos jogos que serviu como diagnóstico foi o *Full Spectrum Warrior*¹². Este jogo de guerra simula missões de forma muito realista, facto que chamou a atenção de Albert Rizzo. O Dr Rizzo faz investigação no design, desenvolvimento e avaliação de sistemas virtuais em áreas como a avaliação clínica, o tratamento e a reabilitação.

Após conhecer o jogo, Rizzo decidiu testar o comportamento de veteranos de guerra que tinham estado no Iraque na guerra do golfo, de forma a avaliar se estes sofriam de stress pós-traumático. E os resultados foram bastante satisfatórios¹³. Desenvolvendo uma plataforma própria para teste, colocaram-se os veteranos de guerra em ambientes controlados que os submetessem a situações muito próximas daquelas que tinham encontrado no cenário de guerra. A vantagem é que aqui conseguiam alterar e ajustar factores como o ambiente visual, o som ou o olfacto, e assim perceber o grau de stress pós-traumático do soldado. O facto de se puderem regular os diversos inputs, ajudou depois os médicos a determinar qual o tratamento adequado a cada soldado específico.

Outro jogo que promete ser bastante eficaz na área do diagnóstico e tratamento é o *Plan-It Commander*. Este jogo ganhou em 2013 no Fun&Serious Game Festival, o prémio de Melhor Jogo Sério para a Saúde¹⁴, e é destinado ao diagnóstico de crianças com uma desordem de déficit de atenção e hiperatividade.



Figura 5 – Imagem do Jogo 'Plan-It Commander'

Apesar de todos os jogos para a saúde terem por si só um papel importante, quando são dirigidos às crianças parece que assumem um peso ainda maior. Neste caso *Plan-It Commander*, tal como *Full Spectrum Warrior*, tem como objectivo perceber o grau de

distúrbio que cada utilizador sofre¹⁵. O jogo consiste numa série de desafios individuais, mas que numa sala geral, permite às crianças interagir umas com as outras e até permite a ajuda mútua. Depois, através da análise de resultados e da forma como interage com as outras crianças, vai ser possível perceber o grau do distúrbio de cada criança individualmente.

Supõe-se que cerca de 3 a 5% das crianças sofram deste distúrbio e naturalmente cada criança é um ser individual que precisa de tratamento muito específico para a sua condição. Estes tratamentos podem ir desde a terapia comportamental até à medicação.

Outro exemplo recente de jogo dirigido a crianças é *Re-Mission 2*¹⁶. Este jogo lançado em 2012, tem como objectivo ajudar jovens com cancro a entender melhor a doença para assim tomarem uma atitude activa e positiva a favor da sua própria saúde.



Figura 6 – Jovem a jogar ‘Re-Mission 2’

O jogo, vencedor de alguns prémios já em 2014¹⁷, resulta de uma colaboração de há já alguns anos entre investigadores, médicos e *game developers* na Califórnia, sendo este financiado pela fundação sem fins lucrativos Hopelab¹⁸. *Re-Mission 2* remete-nos para o desenvolvimento do primeiro capítulo de um jogo com o mesmo nome¹⁹ e, segundo alguns estudos²⁰, este é mais eficaz a transmitir emoções positivas e a mudar a atitude dos jovens.

III. 3. Estilo de Vida

Tal como jogos para diagnóstico e terapia, existem também jogos adaptados ao nosso estilo de vida, e estes ocupam uma parte importante dos jogos sérios para a saúde. Aliás, cada vez mais se observa que as grandes empresas lançam aplicações que visam a saúde e o bem estar. São por exemplo as aplicações para monitorização de desporto como o Nike+ ou o Adidas miCoach.

É verdade que as empresas lançam principalmente estes produtos como produtos de marketing e com o intuito de fidelizar o utilizador à marca, mas tendo em conta a complexidade destas, e o facto de estas serem extremamente complexas ao ponto de monitorizarem praticamente todos os aspectos no corpo humano no contexto da corrida, estas estão enquadradas no grupo da saúde e bem estar^{21 22}.

As grandes marcas estão cientes da importância que as aplicações de fitness têm no mercado das aplicações e por isso continuam a apostar neste segmento de mercado.

Num estudo recente, chegou-se à conclusão que metade dos utilizadores de aplicações para a saúde, utilizam aplicações de fitness²³. Para se ter a noção de alguns números, o MyFitnessPal, que ficou em segundo na lista anterior, tinha em 2013, 40 milhões de utilizadores registados²⁴.

É interessante também ver a opinião que os profissionais da área da saúde têm relativamente a estas aplicações. Cada vez mais se questionam sobre os verdadeiros propósitos destas. Num artigo²⁵ intitulado “Are Medical Media Apps Really about Health?” publicado no final de 2013 no *site* sienceworldreport.com, afirma-se que apesar das inúmeras aplicações que existem hoje em dia para os *smartphones*, muitos profissionais de saúde percebem que estas pouco ou nada têm a ver com a saúde. Este artigo afirma também que das 43,689 aplicações analisadas na Apple Store, que estão definidas na área da saúde, chegou-se à conclusão que destas, 20.007 pouco ou nada têm a ver com saúde.

Num longo artigo²⁶, publicado em Março deste ano pelo jornal 'The Guardian', questiona-se mesmo se este tipo de aplicações serão realmente benéficas para a saúde. Nele questiona-se se não se estará a dar mais importante à componente de negócio em vez do desenvolvimento de aplicações que verdadeiramente tragam mais valias para a saúde. Além disso, é questionado se realmente queremos evoluir para um mundo digital em que o paciente é o seu próprio doutor? Um mundo em que se convida a vigilância digital a tornar-se parte do nosso dia a dia. Não estamos, neste contexto, a tornarmo-nos escravos da tecnologia em vez de 'donos' da nossa saúde?

Esta talvez seja uma visão um pouco exagerada da dependência que a sociedade está a ter da tecnologia. Além disso, desde há inúmeros anos que temos ferramentas que nos ajudam a lidar ou controlar certas doenças e patologias. Penso que temos que olhar para a tecnologia como um aliado e não como um factor impeditivo da melhoria das condições como que abordamos a saúde no nosso dia a dia. Prova disso é que actualmente muitos médicos já utilizam²⁷ aplicações como complemento aos seus tratamentos e diagnóstico.

O cardiologista Eric Topol afirma em entrevista ao *The Wall Street Journal* que percebeu que a tecnologia chegou a um ponto de viragem quando "*patients started emailing him the results of do-it-yourself electrocardiograms.*" (Topol, 2013, online)

Muitas aplicações foram desenhadas para os médicos terem acesso, por exemplo, a bases de dados de medicamentos e doenças. EPOCRATES²⁸ é mesmo uma das mais antigas aplicações disponíveis para médicos e que não é mais do que uma base de dados de medicamentos e laboratórios. Outras foram desenvolvidas para os pacientes fazerem exames rápidos onde são apresentadas as recomendações dos médicos e assim controlarem mais facilmente a sua condição e os seus tratamentos, como é o caso da ALIVEECG²⁹.

No entanto não só deste tipo de aplicações é alimentado o mercado dos jogos sérios. Cada vez mais deve-se dar relevância a outro tipo de jogos que visam doenças e patologias concretas.

Um dos principais flagelos da sociedade moderna é a Diabetes. Calcula-se que em 2013, a população mundial com diabetes seja 382 Milhões de pessoas em idade adulta^{30 31}.

Apesar dos números serem alarmantes, este é claro um valor apetecível para quem quer desenvolver jogos e aplicações aplicados à patologia. Segundo um inquérito realizado já em 2014³², a diabetes é mesmo a área em que se espera melhor mercado para desenvolver aplicações para *smartphones*.

Tendo em conta que grande parte da população mundial não tem acesso a *smartphones*, a taxa de incidência ainda não é grande (cerca de 2% dos utilizadores de apps para a saúde)³³. No entanto espera-se que graças ao crescimento do mercado dos *smartphones*, em 2018, calcula-se que 24 milhões de pessoas utilizem aplicações para a diabetes³⁴. Certamente ainda mais que no presente, no futuro este é um terreno onde todos vão querer estar e apostar.

III. 4. Educação e informação

Apesar dos números apresentados no tópico anterior acerca da taxa de incidência de acesso a *smartphones* relativamente à população mundial não parecer (ainda) relevante, desde há muitos anos que se desenvolvem jogos que de alguma forma procuram sensibilizar os jogadores acerca da doença ou servir de apoio junto de grupos de doentes para os ajudar a encarar a doença de uma forma mais positiva.

Como exemplo há o jogo *Packy & Marlon* ³⁵, que saiu em 1995 para a SNES. Neste jogo Packy e Marlon são dois elefantes com Diabetes, que durante um acampamento procuram comida e reservas de penicilina para ajudá-los a ultrapassar os obstáculos. Este jogo foi usado num estudo junto de crianças e jovens com diabetes tipo 1, e concluiu-se que o número de episódios médicos urgentes junto do grupo foi reduzido em cerca de 77% ³⁶.

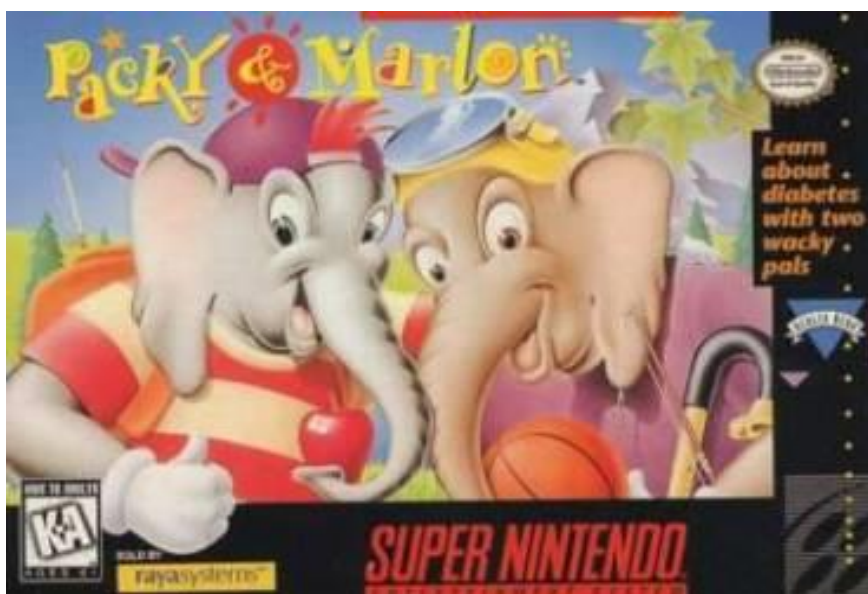


Figura 7 – Capa do Jogo ‘Packy & Marlon’

Juntamente com este jogo foram também lançados pela Raya os jogos *Captain Novolin*, também sobre a temática da diabetes³⁷, *Rex Ronan: Experimental Surgeon*, que se passava em torno da temática do tabaco³⁸, e *Bronkie the Bronchiasaurus*, que era dirigido a jovens com asma³⁹. Estes jogos faziam parte de um pacote de jogos educativos e para a saúde, publicados pela Raya Systems, e que visavam sensibilizar uma população mais jovem acerca das doenças.

Já no campo da educação foi ainda mais cedo que se fizeram os primeiros desenvolvimentos. Em 1971, um grupo de professores de História criou um jogo chamado de *The Oregon Trail*⁴⁰. Este jogo conta a história de um peregrino americano que, em 1948, tenta chegar ao estado do Oregon. Este podia ser um jogo ‘normal’ no entanto os criadores quiseram propositadamente enriquecer o mesmo com informação relativa a este período da história Americana.



Figura 8— Imagem inicial do jogo ‘The Oregon Trail’.

Como característica este jogo tinha o facto de ser apenas textual e posteriormente foram lançadas algumas sequelas graficamente mais evoluídas. No entanto é interessante verificar que esta versão inicial ainda é popular hoje em dia principalmente no *Facebook*⁴¹, onde a página de fãs do Jogo tem à data 26 571 *likes*.

Outro exemplo mais recente de jogo aplicado à educação e com críticas muito positivas vindas de fontes de referência (como a Wired ⁴² ou a Forbes ⁴³), é o *DragonBox*⁴⁴.



Figura 9 – Imagem inicial do jogo 'Dragon Box'

Desenvolvido e lançado inicialmente na Noruega, *DragonBox* é um jogo que pretende ensinar álgebra aos jovens sem que estes percebam que estão a aprender.

A mecânica de jogo é simples. Inicialmente são apresentadas algumas regras da álgebra através de 'cartas monstro'. Com o evoluir do jogo, e conforme os jogadores estejam mais familiarizados com os processos do jogo, as cartas vão sendo progressivamente substituídas por letras e números.

O ponto menos positivo do jogo é que este não consegue demonstrar a razão porque acontecem as coisas. Os jovens aprendem a dinâmica da álgebra sem saberem o seu porquê.

No entanto os criadores do jogo têm isto em conta e por isso pretendem que o jogo seja um complemento de ensino. Para isso disponibilizam também alguma documentação⁴⁵ acerca de como passar do jogo digital para o papel.

Não obstante, a verdade é que este jogo está a dar resultados surpreendentes. Segundo o *Washington State Algebra Challenge*⁴⁶, jovens que utilizam o *DragonBox* demoraram apenas cerca de 41 minutos a dominar a álgebra.

Capítulo IV: Projecto Typlife

IV. 1. Enquadramento

No âmbito da cadeira de CEC (Comunicação Estratégica para Ciência) leccionada pelo professor Luís Veríssimo¹, e da cadeira de MV (Mundos Virtuais) leccionada pelo professor António Câmara², foi desenvolvido um trabalho comum de pesquisa e de consequente desenvolvimento de uma ideia para projecto. O facto da disciplina de CEC dar mais importância à parte da fundamentação da ideia e do marketing, e o facto de Mundos Virtuais dar mais importância à parte do conceito e da tecnologia envolvida, permitiu-me (com a devida autorização de ambos os docentes) desenvolver uma ideia de projecto comum às duas disciplinas, sendo assim esta mais sustentada e com possível viabilidade para o futuro.

Tal como já referi anteriormente, quis neste trabalho de investigação, dar relevância aos jogos sérios que visam doenças e patologias concretas. Neste caso a Diabetes foi a patologia escolhida.

A Diabetes é, e previsivelmente será no futuro, a área terapêutica com maior potencial económico no desenvolvimento de aplicações para a saúde³. Esta conclusão provém de um estudo detalhado por parte do research2guidance⁴. Uma empresa de estudos de mercado e estratégia, em que a sua acção se centra no mercado das aplicações *mobile*. Todos os anos publicam um relatório³ detalhado com o estudo dos mercados e áreas com maior potencial para os próximos anos. Em oposição a esta conclusão, estão as aplicações para diabéticos que existem hoje em dia. Estas aplicações criam grandes expectativas mas rapidamente deixam de ser utilizadas porque não seguem algumas regras básicas das aplicações *mobile*⁵.

No desenvolvimento de aplicações cujo destinatário vão ser doentes, não se devem desenhar soluções demasiado fechadas nem demasiado técnicas. Para se tornarem companheiros diários dos pacientes, estas aplicações devem ser dinâmicas e divertidas, devem receber e analisar dados automaticamente. Nunca nos podemos esquecer que o grande objectivo é tornar o dia a dia mais acessível e confortável aos pacientes.

IV. 2. Projecto



Figura 10 – Logotipo da Typlife

. Conceito

Através do desenvolvimento de uma aplicação para *smartphones* baseada no conceito de *serious games*, considera-se que é possível criar uma plataforma interactiva que junte a parte (séria) do controlo da diabetes, com a parte lúdica do jogo, onde o jogador é sujeito a *inputs* que podem levar a uma alteração (positiva) dos seus hábitos.

.Porquê?

Uma aplicação *mobile* pode ter um papel importante no controlo e evolução da doença, pois se em tempo real o paciente receber informação relevante, mais rapidamente poderá actuar na prevenção de episódios graves. Poderá também levar o paciente a uma alteração de comportamentos de risco, o que a longo prazo, poderá levar a uma redução dos seus custos com a saúde.

Progressivamente as canetas de insulina têm sido substituídas por bombas de insulina. Estas evitam as constantes ‘picadas’ melhorando assim a qualidade de vida dos doentes. No entanto se já existe tecnologia *wireless* entre as bombas de insulina e os medidores de níveis de açúcar no sangue, porque não poderá existir também uma ligação entre estes aparelhos e o *smartphone*?

É verdade também que já existem inúmeras aplicações para diabéticos. Algumas foram propositadamente desenvolvidas para estes, como é o caso de *Insulin Dose Calculator Pro*⁶, *RapidCalc Insulin Dose Manager*⁷ ou *Glucose Buddy*⁸. No entanto, como pontos negativos destas aplicações temos, entre outros, o custo da aplicação, a muita publicidade nas aplicações gratuitas, a difícil configuração ou a inexistência de um calculador de doses. Outras aplicações existem, que apesar de desenvolvidas para outros públicos, são utilizadas também pelos diabéticos, como *Carbs & Cals*⁹ ou *Calorie Counter & Diet Tracker*¹⁰. Como pontos negativos têm o facto de serem primeiramente aplicações para controlo de peso e, mais importante, não terem uma área específica para diabéticos.

A aplicação que poderá ser o maior concorrente chama-se *mySugr*¹¹ e citando Frederik Dejong (Co-Fundador da mySugr) em entrevista¹², esta intitula-se como ‘uma aplicação que usa a gamificação e a comunicação de boas práticas, para manter os utilizadores fiéis’. No entanto tem como contras o facto de não ter informação em tempo real dos níveis de glicose no sangue, não ter em conta o exercício físico e o preço.

Assim se concluí que neste momento não existe no mercado uma aplicação para *smartphone* que estando ligada à bomba de insulina, permita controlar em tempo real os níveis de glicose no sangue e mostrar resultados e análises diárias do estilo de vida do utilizador. Tudo isto enquanto o doente numa experiência interactiva de controlo e recompensa pelas boas práticas no dia a dia.

. Conceito Comercial

Apesar da criação de uma aplicação deste tipo ser útil a todos os diabéticos, decidiu-se que o público-alvo principal desta aplicação específica seriam os jovens diabéticos que descobriam a doença já numa idade avançada (8 a 14 anos aproximadamente).

Chegou-se a este público-alvo específico e não a todos os jovens diabéticos, pois logo desde as primeiras pesquisas, se percebeu que os jovens que nasceram com a doença vivem com ela como se fosse uma ‘coisa’ natural. Inúmeros vídeos¹³ mostram mesmo crianças a injectar insulina nelas próprias sem qualquer dificuldade.

Por outro lado, a Diabetes Tipo 1 é uma doença que quando já detectada enquanto jovem, pode provocar grandes quebras emocionais dadas as mudanças radicais às quais o jovem é sujeito no seu dia a dia. Os principais factores onde os doentes têm que alterar hábitos são na alimentação, no desporto e no estilo de vida, e estes são precisamente os principais focos da aplicação.

Um dos objectivos da Typlife é passar a estes jovens a ideia de que o seu mundo não tem que ser cinzento. Assim surgiu o conceito comercial da aplicação e da campanha em geral. *Trás cor à tua vida* é a assinatura da Typlife.



Figura 11 – Logotipo da Typlife com assinatura

Os dados ficam registados em base de dados e vão estar acessíveis também num *site* que servirá de plataforma para análises e comparações dos dados. Aqui nesta área poderá existir interação com outros doentes. A ideia é que sempre que os *inputs* sejam positivos haja uma recompensa. Esta recompensa poderá traduzir-se em pontos e assim *pode construir-se* um *ranking* de pontuações dos utilizadores.

É importante referir que estas pontuações serão sempre positivas e nunca se podem retirar pontos ou dar pontuações negativas. Isto é importante visto que o público em questão são doentes que facilmente podem ver a sua auto-estima reduzida. O objectivo desta aplicação é precisamente o oposto.

IV. 3. Aplicação

Tendo em conta os inputs apresentados anteriormente, foi então desenvolvido um protótipo da aplicação.

Não obstante ser apresentada a aplicação, esta deve ser suportada por uma página online que permite uma análise mais detalhada dos resultados, assim como fortalecer a experiência retirada tanto da aplicação, como da interação com outros utilizadores.

Como forma de criar afectividade com o utilizador, foram também criadas mascotes, devendo estas estar presentes ao longo de toda a aplicação.



Figura 14 – Typlife: Splash Screen

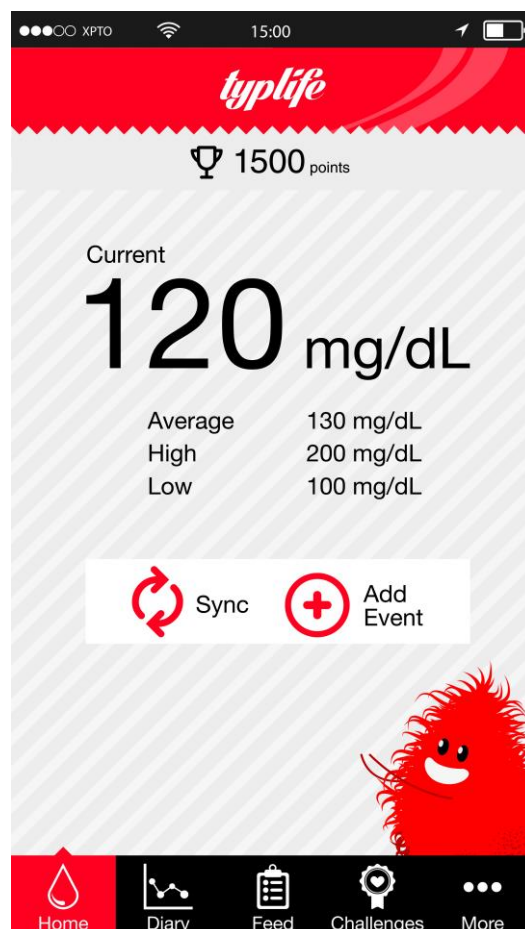


Figura 15 – Typlife: Home Screen

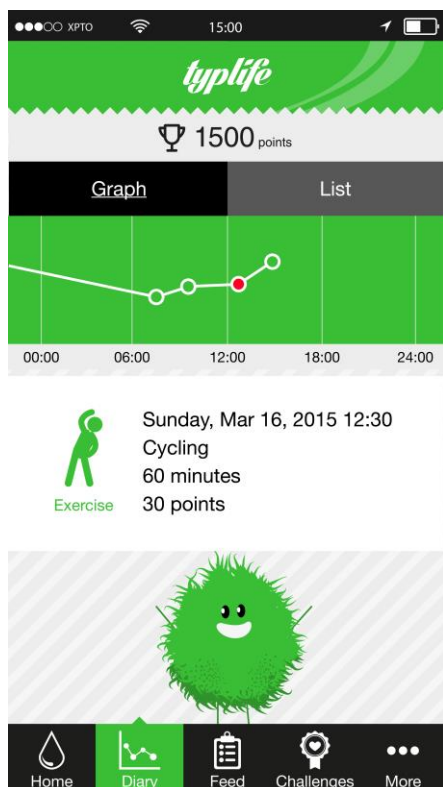


Figura 16 – Typlife: Diary

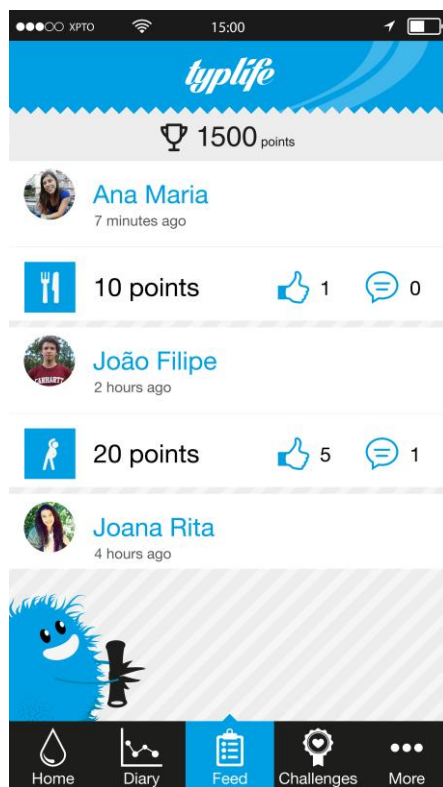


Figura 17 – Typlife: Feed

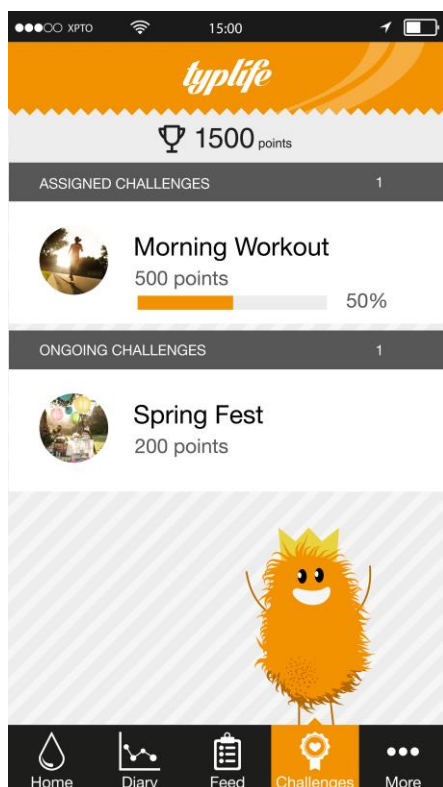


Figura 18 – Typlife: Challenges

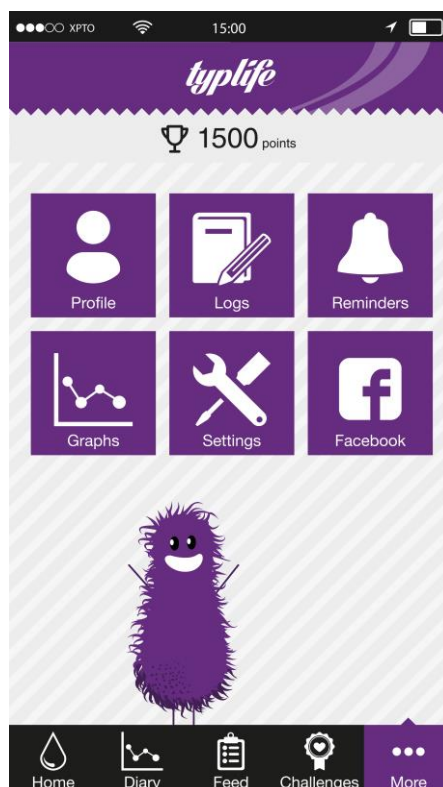


Figura 19 – Typlife: More

Conclusão – O Futuro?

C. 1. Gamificação vs *Gameful Design*

“Gamification is the use of game design elements in non-game contexts”

(Deterding et al. 2011, 2)

Será que a palavra Gamificação tornou-se *mainstream*? Será que o facto de utilizarmos conceitos de jogos no dia a dia, nos podem ser prejudiciais pela forma em como os aplicamos aos produtos? A verdade é que cada vez mais, produtos são associados a este conceito, e a verdade é que por vezes não são medidas as consequências que daí poderão vir. Há mesmo aplicações que transformam a nossa vida num autêntico jogo.

A aplicação *Strava*¹, utiliza a geolocalização para calcular os tempos que um ciclista regista em determinado percurso. Estes tempos permitem determinar as classificações dos vários utilizadores que já passaram por esse mesmo percurso e assim determinar quem é o KOM (*King of Mountain*). Utilizando este sistema de classificações, um simples passeio de domingo pode-se tornar numa verdadeira prova de contra relógio. E isto já levou a consequências trágicas².

Será que se pode responsabilizar a *Strava* pela morte do ciclista? A verdade é que, apesar de ter sido processada, a empresa *Strava* não foi responsabilizada pela morte do ciclista. No fundo o que a *Strava* fornece (e tantas outras aplicações) é o registo e análise dos dados de cada utilizador para assim este controlar e adaptar melhor o seu exercício físico ao seu estilo de vida.

Desenvolvendo a definição de Gamificação de Sebastian Deterding, o uso de elementos dos jogos na vida real, tal como a competição e a recompensa, podem e devem ser utilizados para encorajar pessoas a tomar certas ações positivas no dia a dia. Penso que é aqui que o conceito de *Serious Games* se pode encontrar com o de Gamificação.

A verdade é que hoje em dia muitos jogos, quando utilizados num contexto real, são associados à Gamificação, quando na realidade têm algumas diferenças. É essa mesma confusão nos conceitos, que leva o termo Gamificação a ter alguma conotação negativa³. A própria Jane McGonigal afirmou em entrevista⁴, *“I don’t do ‘gamification,’ and I’m not prepared to stand up and say I think it works”*. E desenvolve dizendo, *“I don’t think anybody should make games to try to motivate somebody to do something they don’t want to do. If the game is not about a goal you’re intrinsically motivated by, it won’t work.”*

A verdade é que enquanto as fronteiras não estiverem bem definidas vai sempre existir confusão entre os conceitos e as definições. Andrzej Marczewski escreveu há alguns meses um artigo⁵ para o site *Gamasutra*, onde nos remete precisamente para estas fronteiras.

Nele, define Gamificação como aquilo que se obtém quando se pega nos elementos e ideias dos jogos, e os aplica em elementos que não são jogos. Já os *Serious Games* são jogos com propósito e que não foram criados exclusivamente para entretenimento. Estes têm todos os elementos de um jogo real, vão parecer como um jogo real, mas vão ter um propósito ou uma mensagem intencional, que o criador do jogo quer passar.

Neste artigo, Marczewski apresenta também uma tabela que ilustra os diferentes tipos de conceitos de jogo existentes e as suas fronteiras em relação aos outros.











| | Game Thinking | Game Elements | Game Play | Just for Fun |
|---------------------------|---|---|---|---|
| Gameful Design |  | | | |
| Gamification |  |  | | |
| Serious Game / Simulation |  |  |  | |
| Game |  |  |  |  |

Figura 20 – Principais diferenças entre tipos de conceito de jogo.

Nota sobre a tabela anterior: *" I am talking about the design intention here. I understand that Serious Games and even Gamification can be fun. However, this is not the intended design goal, they are designed for a purpose rather than as pure entertainment."* (Marczewski, 2013, online).

Como se percebe as fronteiras são muito estreitas, e há áreas que contemplam os vários tipos de jogo. Alguns termos também não podem ser levados à letra para não gerarem confusão. Por exemplo, não se deve partir do pressuposto de que se um jogo é sério, este não pode ser divertido. Apenas as razões pelo qual o jogo foi criado, vão além do puro entretenimento.

Na verdade se considerarmos a Gamificação tal como ela está definida^{6 7}, provavelmente vamos encontrar exemplos negativos da mesma. A gamificação deve ser aplicada num contexto positivo. É essa a opinião de Marczewski⁸.

A gamificação pode e deve ser usada de maneira correcta e para beneficiar o utilizador. Deve ir além da utilização de pontos, níveis ou tabelas de classificação. Jane McGonigal defende que a gamificação deve aproximar-se do *Gameful Design* e assim apelar às emoções positivas, às emoções em geral, às relações e à realização. (*Jane McGonigal at the Game Developers Conference 2011, Serious Games Summit, Gamification Day*).

C. 2. Jogos e a Ciência

O futuro passa certamente pela interactividade e integração dos utilizadores com o jogo, e se andarmos alguns anos para trás, percebemos que já no passado alguns projectos utilizaram utilizadores comuns para tratar e analisar dados, de forma a mais agilmente avançar na pesquisa. Neste contexto, considera-se o projecto SETI@Home⁹ criado na universidade de Berkeley em 1999. O projecto SETI (*Search for Extra-terrestrial Intelligence*) tem como objectivo a procura de vida inteligente fora do planeta Terra. Visto que o projecto SETI utiliza rádio telescópios para ‘ouvir’ sons de baixa frequência provenientes do espaço e, como esses sons não se conseguem criar naturalmente, a sua deteção indicaria a existência de tecnologia extraterrestre. A ideia do projecto SETI@Home é enviar os dados recebidos pelos rádio telescópios e analisá-los através do trabalho de inúmeros voluntários do projecto.

Na realidade este projecto nada tem de jogo até porque aqui não há qualquer tipo de interação entre o utilizador e os dados do projecto, mas a ideia de envolver as pessoas para fazer parte da pesquisa é semelhante e ainda hoje o projecto está de pé e já outros projectos semelhantes surgiram como é o caso do ATLAS@Home¹⁰.

Hoje em dia também já conseguimos ser investigadores em neurociência sem nunca ter estudado biologia. É essa a ideia base do *Eyewire*¹¹. Com o objectivo de mapear toda a rede de transmissores neurológicos do cérebro, o MIT desenvolveu um jogo que permite ao jogador desenhar a três dimensões os neurónios. À partida a ideia base do jogo parece complexa, mas na verdade é simples e segue a lógica da maior parte dos jogos. Por cada pedaço da rede que o utilizador desenhar são-lhe dados pontos. Pelo menos é esta a lógica de jogo mas o conceito vai muito mais além. A ideia base remete-nos para um jogo em comunidade, em que cada jogador vai desvendando um pouco do puzzle. Pouco a pouco toda a rede está mapeada e assim espera-se conseguir construir uma rede neurológica completa. Do ponto de vista científico, a parte mais interessante do jogo está na verdade oculto ao jogador.

Amy Robinson, directora criativa do *Eyewire* diz que:

By playing, gamers are not only mapping neurons, but also training artificial intelligence algorithms to better understand how to map neurons themselves, what Amy Robinson, Creative Director at Eyewire, calls “augmented intelligence”. The more that gamer’s play, the better the computers get. (Robinson, 2013, online)

À primeira vista o *Eyewire* pode parecer um jogo completamente banal, com uns gráficos giros e desenvolvidos por uma universidade de topo, mas se compararmos¹² este tipo de pesquisa, por exemplo, com o projecto do genoma humano percebemos que a taxa de potencial sucesso desta pesquisa é enorme. O projecto do genoma humano foi considerado um fracasso visto que cinco anos volvidos sobre o início do projecto apenas 1% do genoma humano estava sequenciado. No caso do mapeamento do cérebro, e considerando não apenas este projecto mas também os avanços tecnológicos actuais, espera-se que dentro de aproximadamente 15 anos, toda a rede neurológica do cérebro esteja mapeada¹³.

NOTAS

Capítulo I: Os Jogos e a Sociedade

- 1 - McGonigal, 2011: 5-7.
- 2 - Frasca, 2007. *Play the Message*. In http://www.powerfulrobot.com/Frasca_Play_the_Message_PhD.pdf (acedido em Fevereiro 2014).
- 3 - Huizinga, 1992 [1949]: 5.
- 4 - Ma, Oikonomou & Jain, 2011: 27.
- 5 - Sawyer, 2008. *Serious Games Taxonomy*. In <http://www.dmill.com/presentations/serious-games-taxonomy-2008.pdf> (acedido em Março de 2014).
- 6 - Site disponível em <http://www.darfurisdying.com/> (acedido em Março de 2014).

Capítulo II: Criar Serious Games

- 1 - Breuer, 2010. *Why so serious? On the relation of serious games and learning*. In <http://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/viewArticle/vol4no1-2> (acedido em Março de 2014).
- 2 - Chen & Michael, 2006.
- 3 - Sawyer, 2008. *Serious Games Taxonomy*. In <http://www.dmill.com/presentations/serious-games-taxonomy-2008.pdf> (acedido em Março de 2014).
- 4 - Sutton-Smith, 2001.
- 5 - Ulicsak, 2010. *Games in Education: Serious Games*. In http://media.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Serious-Games_Review.pdf (acedido em Março 2014).

Capítulo III: Jogos e a Medicina

- 1 - The Link Trainer, 2007. In <http://www.starksravings.com/linktrainer/linktrainer.htm> (acedido em Abril de 2014)
- 2 - A brief history and lineage of our CAE-Link Silver Spring operation, 2007. In <http://lifeafterlink.org/brochure.shtml> (acedido em Abril de 2014)
- 3 - Cooper & Taqueti, 2004. A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training. In <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1765785/pdf/v013p00i11.pdf> (acedido em Abril de 2014).
- 4 - Bonadonna, 2003. The history of paramedics. In <http://www.monroecc.edu/depts/pstc/backup/parashis.htm> (acedido em Abril de 2014).
- 5 - Piemme, 199: 367-372.

- 6 - <http://www.therasim.com/medsim/why-medical-mannequins-and-patient-simulation-labs-are-not-enough/> (Acedido em Maio de 2014).
- 7 - Hamit, 1993.
- 8 - <http://archive.ncsa.illinois.edu/Cyberia/VETopLevels/VR.History.html> (Acedido em Maio de 2014).
- 9 - Satava, 2001: 232-241.
- 10 - Mesko, 2007. Ann Myers Medical Center: the future of medical education.
In <http://ammc.wordpress.com/2007/06/01/the-beginning> (Acedido em Maio de 2014).
- 11 - Mollman, 2007. Wii + Second Life + new training simulator In
<http://www.wired.com/gadgets/miscellaneous/news/2007/07/wiimote> (Acedido em Maio de 2014).
- 12 - <http://www.autismspeaks.org/science/initiatives/innovative-technology-autism-initiative/steering-committee/biography-albert-skip> (Acedido em Maio de 2014).
- 13 - <http://www.psychologytoday.com/blog/full-spectrum-warrior/201106/virtual-reality-new-therapy-part-one-virtual-iraq-afghanistan> (Acedido em Maio de 2014).
- 14 - <http://www.funandseriousgamefestival.com/english/news/gta-v-best-game-of-the-year-at-the-3rd-fun-serious-game-festival-award-gala-131.html> (Acedido em Maio de 2014).
- 15 - http://www.ranj.com/content/werk/plan-it-commander#.UwosPPl_uSo
(Acedido em Maio de 2014).
- 16 - <http://www.re-mission2.org/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 17 - <http://www.hopelab.org/innovative-solutions/re-mission-2/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 18 - <http://www.hopelab.org/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 19 - <http://www.re-mission.net/get-the-game/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 20 - Kato (2013). A Video Game Improves Behavioral Outcomes in Adolescents and Young Adults With Cancer: A Randomized Trial. In <http://pediatrics.aappublications.org/content/122/2/e305.full>
(Acedido em Setembro de 2014).
- 21 - <https://itunes.apple.com/us/app/nike+-running/id387771637?mt=8> (Acedido em Maio de 2014).
- 22 - <https://itunes.apple.com/us/app/strava-run-gps-running-training/id488914018?mt=8>
(Acedido em Maio de 2014).
- 23 - <http://mobihealthnews.com/30199/half-of-mobile-health-app-users-are-using-fitness-apps/>
(Acedido em Maio de 2014).
- 24 - <http://mobihealthnews.com/24958/7-fitness-apps-with-16-million-or-more-downloads/>
(Acedido em Maio de 2014).
- 25 - <http://www.scienceworldreport.com/articles/10617/20131031/are-medical-media-apps-really-about-health.htm> (Acedido em Maio de 2014).
- 26 - <http://www.theguardian.com/society/2014/mar/10/medical-apps-tricorder-healthcare-technology>
(Acedido em Maio de 2014).
- 27 - <http://online.wsj.com/news/articles/SB10001424052702303376904579137683810827104>
(Acedido em Maio de 2014).

- 28 - <https://itunes.apple.com/us/app/epocrates/id281935788?mt=8> (Acedido em Maio de 2014).
- 29 - <https://itunes.apple.com/us/app/aliveecg/id579769143> (Acedido em Maio de 2014).
- 30 - <http://www.idf.org/worlddiabetesday/toolkit/gp/facts-figures> (Acedido em Maio de 2014).
- 31 - <http://www.idf.org/diabetesatlas> (Acedido em Maio de 2014).
- 32 - <http://research2guidance.com/global-survey-results-220-million-diabetes-patients-are-the-main-target-for-mhealth-app-developers-in-the-next-5-years/> (Acedido em Maio de 2014).
- 33 - <http://www.pewinternet.org/2012/11/08/main-findings-6/> (Acedido em Maio de 2014).
- 34 - <http://mobihealthnews.com/29079/report-24m-people-will-use-diabetes-apps-in-2018/> (Acedido em Maio de 2014).
- 35 - http://en.wikipedia.org/wiki/Packy_and_Marlon (Acedido em Maio de 2014).
- 36 - <http://www.healthgamesresearch.org/games/packy-marlon> (Acedido em Maio de 2014).
- 37 - http://en.wikipedia.org/wiki/Captain_Novolin (Acedido em Maio de 2014).
- 38 - http://en.wikipedia.org/wiki/Rex_Ronan:_Experimental_Surgeon (Acedido em Junho de 2014).
- 39 - http://en.wikipedia.org/wiki/Bronkie_the_Bronchiasaurus (Acedido em Junho de 2014).
- 40 - http://www.ludoscience.com/files/ressources/origins_of_serious_games.pdf (Acedido em Junho de 2014).
- 41 - <https://www.facebook.com/oregontrail> (Acedido em Junho de 2014).
- 42 - <http://archive.wired.com/geekdad/2012/06/dragonbox/2/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 36 - <http://www.forbes.com/sites/jordanshapiro/2013/07/01/it-only-takes-about-42-minutes-to-learn-algebra-with-video-games/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 37 - <http://www.dragonboxapp.com/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 38 - <http://wewanttoknow.com/learning-resources/> (Acedido em Setembro de 2014).
- 39 - <http://algebrachallenge.org/> (Acedido em Setembro de 2014).

Capítulo IV: Projecto Typlife

- 1 - Luís Veríssimo é professor no IADE. Iniciou a sua carreira na DMB&B em 1991 na área de contacto onde ficou 5 anos. Posteriormente trabalhou noutras áreas e é em 2003 que decide focar-se no planeamento estratégico e trabalhar em regime de freelancing para as maiores agências de publicidade do país. Em 2007 funda com Miguel Velhinho o Projecto Manhattan onde é Senior Partner.
- 2 - António Câmara é Professor na Universidade Nova de Lisboa e já foi Professor Convidado na Universidade de Cornell (1988-89) e no MIT (1998-99). Esteve ligado ao estudo de impacto ambiental do Alqueva, à reconversão ambiental da Expo'98 e ao Sistema Nacional de Informação Geográfica. É o Presidente do Conselho de Administração da YDreams desde 2000.
- 3 - <http://research2guidance.com/r2g/mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf> (acedido em Julho de 2014).
- 4 - <http://research2guidance.com/global-survey-results-220-million-diabetes-patients-are-the-main-target-for-mhealth-app-developers-in-the-next-5-years/> (acedido em Julho de 2014).

- 5 - <http://research2guidance.com/todays-diabetes-apps-are-far-away-from-meeting-the-seven-best-practice-standards/> (acedido em Julho de 2014).
- 6 - <http://apps.structiva.com/insulindosecalculator/index.html> (acedido em Julho de 2014).
- 7 - <http://gilport.com/rapidcalc/> (acedido em Julho de 2014).
- 8 - <http://www.glucosebuddy.com/> (acedido em Julho de 2014).
- 9 - <http://www.carbsandcals.com/> (acedido em Julho de 2014).
- 10 - <http://www.myfitnesspal.com/mobile/iphone> (acedido em Julho de 2014).
- 11 - <http://mysugr.com/> (acedido em Julho de 2014).
- 12 - <http://research2guidance.com/diabetes-app-best-practise-mysugr-uses-gamification-to-gain-more-than-90000-users-interview-with-frederik-debong-co-founder-of-mysugr/> (acedido em Julho de 2014).
- 13 - <http://youtu.be/NG1KbpPDrWc> (acedido em Julho de 2014).

Conclusão: O Futuro?

- 1 - www.strava.com (acedido em Julho de 2014).
- 2 - <http://abcnews.go.com/US/family-suing-website-cyclists-death/story?id=16605785> (acedido em Julho de 2014).
- 3 - <http://digitalhealthpost.com/2014/07/16/beyond-gamification/> (acedido em Julho de 2014).
- 4 - http://www.nytimes.com/2012/04/29/fashion/jane-mcgonigal-designer-of-superbetter-moves-games-deeper-into-daily-life.html?pagewanted=all&_r=1 (acedido em Julho de 2014).
- 5 - http://www.gamasutra.com/blogs/AndrzejMarczewski/20130311/188218/Whats_the_difference_between_Gamification_and_Serious_Games.php (acedido em Julho de 2014).
- 6 – Segundo Sebastian Deterdin, a definição de gamificação é *‘Gamification is an informal umbrella term for the use of video game elements in non-gamingsystems to improve user experience (UX) and user engagement.’* (Deterding et al, 2011: 1)
- 7 – Segundo Zichermann & Cunningham a definição de Gamificação é *‘The process of game-thinking and game mechanics to engage users and solve problems.’* (Zichermann & Cunningham, 2011: xiv)
- 8 - <http://www.gamified.co.uk/2013/02/25/gamification-and-serious-games/#.U95iyldWSo> (acedido em Julho de 2014).
- 9 - <http://setiathome.berkeley.edu/> (acedido em Julho de 2014).
- 10 - <http://atlasathome.cern.ch/> (acedido em Julho de 2014).
- 11 - <https://eyewire.org/signup> (acedido em Julho de 2014).
- 12 - <http://www.forbes.com/sites/singularity/2013/08/19/70000-have-played-eyewire-game-that-trains-computers-to-map-the-brain/> (acedido em Julho de 2014).
- 13 - <http://singularityhub.com/2013/03/10/leading-neuroscientist-says-kurzweil-singularity-prediction-a-bunch-of-hot-air/> (acedido em Julho de 2014).

BIBLIOGRAFIA USADA

LIVROS

ABT, C. C., (1970). *Serious Games*, New York, Viking Press.

FRASCA, G., (2007). *Play the Message: Play, Game and Videogame Rhetoric*, In A dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (Ph.D.) at the IT University of Copenhagen, Denmark.

In http://www.powerfulrobot.com/Frasca_Play_the_Message_PhD.pdf
(acedido em Março de 2014).

HUIZINGA, J., (1992), *Homo Ludens*, Beacon Press, Boston, MA, USA.

ARTIGOS

BREUER, J., BENTE, G., (2010). "Why so serious? On the Relation of Serious Games and Learning", In *Eludamos - Journal for Computer Game Culture*, volume 4 (1), pp. 7-24.

In <http://www.eludamos.org/index.php/eludamos/article/download/vol4no1-2/150>
(acedido em Abril de 2014).

DETERDING, S., DIXON, D., KHALED, R., NACKE, L., (2011). "FromGame Design Elements to Gamefulness: Defining "Gamification"". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pp. 9-15.

In <https://www.cs.auckland.ac.nz/courses/compsci747s2c/lectures/paul/definition-deterding.pdf> (acedido em Maio de 2014).

DONDLINGER, M. J., (2007). "Educational Video Game Design: A Review of the Literature", In *Journal of Applied Educational Technology - Volume:4 Number:1*, pp. 21-31.

In http://www.eduquery.com/jaet/JAET4-1_Dondlinger.pdf (acedido em Abril de 2014).

SATAVA, R. M., (2001). "Accomplishments and challenges of surgical simulation."

In *Surgical Endoscopy*, Springer, New York, - Volume 15 Issue 3, pp. 232-241.

In <http://link.springer.com/article/10.1007/s004640000369#page-1>
(acedido em Março de 2014).

SAWYER, B., (2007). *The "Serious Games" Landscape*, Digitalmill, Portland, USA.

In internet2.rutgers.edu/pres/speaker6-sawyer-final.ppt
(acedido em Abril de 2014).

WINN, B. M., (2006). "Serious Game Construction Worksheet", Dept. of Telecommunication, Information Studies, and Media, Michigan State University.

In <http://gel.msu.edu/winn/Serious%20Game%20Construction%20Worksheet.pdf>
(acedido em Março de 2014).

ZYDA, M., (2005). "From Visual Simulation to Virtual Reality to Games."

In *IEEE Computer Society Magazine - Volume: 38 Issue: 9*, pp. 25-32.

In <http://gamepipe.usc.edu/~zyda/resources/pubs/Zyda-IEEE-Computer-Sept2005.pdf>
(acedido em Maio de 2014).

SITES

MARCZEWSKI, A., (2013). *Gamasutra Article*

In http://gamasutra.com/blogs/AndrzejMarczewski/20130311/188218/Whats_the_difference_between_Gamification_and_Serious_Games.php?print=1 (acedido em Julho de 2014).

MCGONIGAL, J., (2012). *New York Times Interview*

In http://www.nytimes.com/2012/04/29/fashion/jane-mcgonigal-designer-of-superbetter-moves-games-deeper-into-daily-life.html?pagewanted=all&_r=1& (acedido em Março de 2014).

ROBINSON, A., (2013). *TEDx Amsterdam*

In <http://tedx.amsterdam/talks/a-game-to-map-the-brain-amy-robinson-at-tedxamsterdam/> (acedido em Fevereiro de 2014).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA / REFERÊNCIAS

LIVROS

AA.VV., (2013). *Games for Health: Proceedings of the 3rd European conference on gaming and playful interaction in healthcare*, Springer.

AA.VV., (2013). *Serious Games for Healthcare: Applications and Implications*, Medical Information Science Reference, Hershey, PA, USA.

AA.VV., (2014). *Rethinking gamification*, Meson press, Hybrid Publishing Lab, Leuphana University of Lüneburg, Germany.

ARNAB, S., DUNWELL, I. e DEBATTISTA, K., (2012). *Serious Games for Healthcare: Applications and Implications*, Hershey, Idea Group.

BOGOST, I., (2006)., *Unit Operations*, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

BOLTER, J. D., GRUSIN, R., (2000). *Remediation*, MIT Press, Cambridge, MA, USA.

BREDL, K. e BOSCHE, W., (2009). *Serious Games and Virtual Worlds in Education, Professional Development, and Healthcare*, Hershey, Idea Group.

CRUZ-CUNHA, M. M., (2012). *Handbook of Research on Serious Games as Educational, Business and Research Tools*, Hershey, IGI Global.

FERREIRA, N., (2008). *Serious Games*, Doctoral Program in Computer Science, Distributed Computer Graphics, Universidade do Minho, Braga, Portugal.
In <http://paginas.fe.up.pt/~aas/pub/Aulas/DiCG/NunoFerreira.pdf>
(acedido em Março de 2014).

GÖBEL, S., MUELLER, W., URBAN, B. e WIEMEYER, J., (2012). "E-Learning and Games for Training, Education, Health and Sports", Heidelberg, Springer.

GOUVEIA, P., (2010), *Artes e Jogos Digitais, Estética e Design da Experiência Lúdica*, Ed. Universitárias Lusófonas, Lisboa.

KAPP K, M., (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-Based Methods and Strategies for Training and Education*, San Francisco, John Wiley & Sons.

MA, M., OIKONOMOU, A. e JAIN, L. C., (2011). *Serious Games and Edutainment Applications*, New York, Springer.

MCGONIGAL, J., (2011). *Reality is Broken: Why games make us better and how they can change the World*, New York, Penguin Press.

MICHAEL, D. e CHEN, S., (2006). *Serious Games: Games that Educate, Train, and Inform*, Mason, Cengage Learning.

PETROVIC, O. e BRAND, A., (2009). *Serious Games on the Move*, Heidelberg, Springer.

RUTTER, J., BRYCE, J., (2006). *Understanding Digital Games*, SAGE, London, UK.

ZICHERMANN, G. e CUNNINGHAM, C., (2011). *Gamification by Design: Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*, O'Reilly Media, Inc, USA.

ZIMMERMAN, E. and SALEN, K., (2003). *Rules of Play*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts, USA.

ARTIGOS

AITKEN, M. e GAUNTLETT, C., (2013). "Patient Apps for Improved Healthcare", IMS Institute for Healthcare Informatics, Parsippany, USA.

In https://developer.imshealth.com/Content/pdf/IIHI_Patient_Apps_Report.pdf
(acedido em Maio de 2014).

ARNAB, S., et al., (2012). "The development approach of a pedagogically-driven serious game to support Relationship and Sex Education (RSE) within a classroom setting", In *Computers & Education*, ELSEVIER, pp. 16-30.

In <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131513001644/pdf?md5=32402302bb6f739c2b6fdffe3765dabc&pid=1-s2.0-S0360131513001644-main.pdf>
(acedido em Abril de 2014).

ARNAB, S., et al., (2012). "Framing the Adoption of Serious Games in Formal Education", In *Electronic Journal of e-Learning*. Volume 10 Issue 2, pp. 159-171.

In <http://www.ejel.org/issue/download.html?idArticle=186> (acedido em Maio de 2014).

CHEYETTE, C., (2012). "Smartphone Apps for Diabetes", Diabetes Education Network (DEN) - 5th National Conference, Birmingham, UK.

In http://www.diabetes-education.net/pdf/annual_conference/2012/apps.pdf
(acedido em Maio de 2014).

COOPER, J. B., TAQUETI, V. R., (2004). "A brief history of the development of mannequin simulators for clinical education and training", In *Qual Saf Health Care* Volume 13, Suppl 1, pp. i11-i18.

In <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1765785/pdf/v013p00i11.pdf>
(acedido em Abril de 2014).

DERRYBERRY, A., (2007). "Serious games: online games for learning", I'm Serious.net, Adobe Systems Incorporated. In

http://www.adobe.com/resources/elearning/pdfs/serious_games_wp.pdf
(acedido em Maio de 2014).

DETERDING, S., et al., (2011). "Gamification. using game-design elements in non-gaming contexts", CHI'11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, May 07-12, Vancouver, Canada, pp. 9-15.

In <http://gamification-research.org/wp-content/uploads/2011/04/01-Deterding-Sicart-Nacke-OHara-Dixon.pdf> (acedido em Maio de 2014).

DETERDING, S., (2014). "The Ambiguity of Games: Histories and Discourses of a Gameful World", MIT Press, Cambridge, MA, USA.

In http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2463983 (acedido em Abril de 2014).

DJAOUTI, D., ALVAREZ, J., JESSEL, J. P. and RAMPNOUX, O., (2011). "Origins of Serious Games, In Serious Games and Edutainment Applications", Springer, London, pp. 25-43.
In http://www.ludoscience.com/files/ressources/origins_of_serious_games.pdf
(acedido em Março de 2014).

EGENFELDT-NIELSEN, S., (2007). "Third Generation Educational Use of Computer Games",
In Journal of Educational Multimedia and Hypermedia Volume 16(3), pp. 263-281.
In http://egenfeldt.eu/papers/third_generation_JEM_egenfeldt-nielsen.pdf
(acedido em Abril de 2014).

FROSCHAUER, J., et al., (2010). "Design and Evaluation of a Serious Game for Immersive Cultural Training", In 16th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSMM), Seoul, South Korea, pp. 253-260.
In http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5665978&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fexpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5665978 (acedido em Maio de 2014).

HANNIG, A., et al., (2012). "eMedOffice: A web-based collaborative serious game for teaching optimal design of a medical practice", In BMC Medical Education, Vol. 12 Issue 1, pp. 104-119.
In <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6920-12-104.pdf>
(acedido em Maio de 2014).

HARDY, S., et al., (2011)., "Context Aware Serious Games Framework for Sport and Health",
In Medical Measurements and Applications Proceedings (MeMeA), 2011 IEEE International Workshop, pp. 248-252.
In http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5966775&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fexpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5966775 (acedido em Maio de 2014).

HARRIS, J., WAN, D., (2013). "Why Everyone Wins When Healthcare Is a Game", Accenture.
In <http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture-Why-Everyone-Wins-When-Healthcare-Is-A-Game.pdf> (acedido em Maio de 2014).

HARVIAINEN, J. T., (2012). "Systemic Perspectives on Information in Physically Performed Role-play, In Academic Dissertation, School of Information Sciences", University of Tampere, Finland.
In <http://ojs.tsv.fi/index.php/inf/article/download/7530/5855> (acedido em Abril de 2014).

HUSSAAN, A. M., SEHABA, K., MILLE, A., (2011). "Tailoring Serious Games with Adaptive Pedagogical Scenarios - A Serious Game for persons with cognitive disabilities", In 11th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT) Proceedings. University Of Georgia, Athens, Georgia, USA, pp. 486-490.
In http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5992250&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fexpls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5992250 (acedido em Maio de 2014).

JAHNS, R., (2014). "mHealth App Developer Economics 2014", research2guidance.
In <http://research2guidance.com/r2g/mHealth-App-Developer-Economics-2014.pdf>
(acedido em Maio de 2014).

JIMÉNEZ-MURCIA, S., FERNÁNDEZ-ARANDA, F., KALAPANIDAS, E., KONSTANTAS, D., GANCHEV, T., KOCSIS, O., LAM, T., SANTAMARÍA, J. J., RAGUIN, T., BREITENEDER, C., KAUFMANN, H. and DAVARAKIS, K., (2009). "Playmancer Project: A Serious Videogame as an Additional Therapy Tool for Eating and Impulse Control Disorders", Department of Psychiatry, University Hospital of Bellvitge and CIBEROBN, Instituto Carlos III, Barcelona, Spain; Systema Technologies, Athens, Greece; University of Geneva, Switzerland; Wire Communications Laboratory, University of Patras, Greece; Netunion, Lausanne, Switzerland; Vienna University of Technology, Austria. In http://publik.tuwien.ac.at/files/PubDat_176087.pdf (acedido em Maio de 2014).

KNIGHT, J. F., CARLEY, S, TREGUNNA, B., JARVIS, S., SMITHIES, R., DE FREITAS, S., DUNWELL, I., MACKWAY-JONES, K., (2009). "Serious gaming technology in major incident triage training: A pragmatic controlled trial", Electronic, Electrical & Computer Engineering, The University of Birmingham, Birmingham, UK; Emergency Medicine Research Group, Centre for Effective Emergency Care, Emergency Department, Manchester Royal Infirmary, Manchester, UK; SELEX Systems Integration Ltd, Welwyn Garden City, UK; TruSim, A Division of Blitz Games Studios Ltd, Royal Leamington Spa, UK; The Serious Games Institute, Coventry, UK. In <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957210002406> (acedido em Maio de 2014).

KOCSIS, O., FERNÁNDEZ-ARANDA, F., KALAPANIDAS, E., LAM, T., GANCHEV, T., JIMÉNEZ-MURCIA, S., RAGUIN, T., SANTAMARÍA, J. J., KOSTOULAS, T., KATSAOUNOS, N., (2012). "Serious videogames as therapeutical tool for mental disorders: enhanced human computer interaction in PlayMancer", IN Proceedings of the 13th International Conference on Information Visualisation IV09, Pompeu Fabra University, Barcelona, Spain. In http://www.academia.edu/313321/Serious_Videogames_As_Therapeutical_Tool_for_Mental_Disorders_Enhanced_Human_Computer_Interaction_In_PlayMancer (acedido em Maio de 2014).

LAMB, R. L., (2013). "The Application of Cognitive Diagnostic Approaches via Neural Network Analysis of Serious Educational Games", In A Dissertation submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy Education at George Mason University, George Mason University, Fairfax, Virginia, USA. In http://digilib.gmu.edu/jspui/bitstream/1920/8342/1/Lamb_gmu_0883E_10445.pdf (acedido em Maio de 2014).

LIEBERMAN, D. A., (2012). "Video Games for Diabetes Self-Management: Examples and Design Strategies". In Journal of Diabetes Science and Technology - Volume 6, Issue 4, pp. 802-806. In <http://dst.sagepub.com/content/6/4/802.short?rss=1&ssource=mfr> (acedido em Abril de 2014).

NIELSEN, S. E., (2006). "Overview of research on the educational use of video games". In digital kompetanse, 3-2006, vol. 1, pp. 184-213. In <http://www.it-c.dk/people/sen/papers/game-overview.pdf> (acedido em Março de 2014).

PARKER, J. R., et al., (2009). "The Booze Cruise: Impaired Driving in Virtual Spaces", In IEEE Computer Society Magazine - Volume:29 Issue:2, pp. 6-10. In <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4797509&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F38%2F4797503%2F04797509.pdf%3Farnumber%3D4797509> (acedido em Abril de 2014).

PEIXOTO, A., CARLOS, G., CAMPOS, J. e CORREIA, O., (2011). “*Serious Game: Estado da Arte, Projecto - Novas Tecnologias da Comunicação*”, Universidade de Aveiro, Portugal. In <http://a1gn.sl.pt/> (acedido em Abril de 2014).

REBOLLEDO-MENDEZ, G., AVRAMIDES, K., DE FREITAS, S. and MEMARZIA, K., (2009). “Societal impact of a Serious Game on raising public awareness: the case of FloodSim”, Serious Games Institute, Coventry University, Coventry, UK, IDEAS Lab, University of Sussex, Brighton, UK, PlayGen Ltd, London, UK.
In <http://img.seriousgamesinternational.com/pdf/floodsim.pdf> (acedido em Maio de 2014).

REGO, P., MOREIRA, P. M., REIS, L. P., (2010). “Serious Games for Rehabilitation - A Survey and a Classification Towards a Taxonomy”. In 5th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), IEEE, pp. 1-6.
In http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5556674&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D5556674 (acedido em Maio de 2014).

RIZZO, A. A., et al., (2004). “An immersive virtual reality therapy application for iraq war veterans with ptsd: from training to toy to treatment, Institute for Creative Technologies”, University of Southern California.
In <http://www.dtic.mil/cgi-bin/GetTRDoc?AD=ADA432098> (acedido em Março de 2014).

ROSEN, K., (2008). “The history of medical simulation”. In Journal of Critical Care Volume 23, pp. 157–166.
In <http://www.iness.org.br/conteudo/pub/003/cont/000085/000085.pdf> (acedido em Março de 2014).

SAWYER, B., (2002). *Serious Games: Improving Public Policy through Gamebased Learning and based Learning and Simulation*, Foresight and Governance Project, Woodrow Wilson International Center for Scholars, Washington D.C., USA.
In <http://www.seriousgames.org/images/seriousarticle.pdf> (acedido em Abril de 2014).

SAWYER, B., (2008). “From Cells to Cell Processors: The Integration of Health and Video Games”, In IEEE Computer Society Magazine - Volume:28 Issue:6, pp. 83-85.
In http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4670104&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D4670104 (acedido em Maio de 2014).

SAWYER, B., SMITH, P., (2008). “Serious Games Taxonomy”, RETRO Lab, University of Central Florida, USA.
In <http://www.dmill.com/presentations/serious-games-taxonomy-2008.pdf> (acedido em Março de 2014).

ULICSAK, M., WRIGHT, M., (2010). “Games in Education: Serious Games”, Futurelab, Bristol, United Kingdom.
In http://media.futurelab.org.uk/resources/documents/lit_reviews/Serious-Games_Review.pdf (acedido em Abril de 2014).

WINN, B. M., (2009). “The Design, Play, and Experience Framework”, Dept. of Telecommunication, Information Studies, and Media, Michigan State University.
In http://gel.msu.edu/winn/Winn_DPE_chapter_final.pdf (acedido em Março de 2014).

WONG, W., L., et al., (2007). "Serious Video Game Effectiveness", Viterbi School of Engineering and Annenberg School for Communication, University of Southern California, USA.
In <http://www.acsu.buffalo.edu/~hwang23/Research/ConferencePapers/ACE07wongFinal.pdf>
(acedido em Maio de 2014).

VIDEOJOGOS / SOFTWARE

Adidas miCoach (Adidas, 2008)
Alive ECG, (AliveCor Inc, 2013)
Bronkie The Bronchiasaurus, (Raya Systems, 1995)
Captain Novolin, (Raya Systems, 1992)
Carbs and Cals, (Chello Publishing, 2010)
Darfur is Dying, (Take Action games, 2006)
Diabetes Atlas, (International Diabetes Federation, 2014)
Dragon Box, (WeWantToKnow AS, 2012)
Dragon Box 2, (WeWantToKnow AS, 2013)
Epocrates, (Epocrates, 2008)
EyeWire, (MIT, 2012)
Full Spectrum Warrior, (THQ, 2004)
Glucose Buddy, (SkyHealth, 2011)
Insulin Calculator, (Structiva, 2012)
Microsoft Flight Simulator (Microsoft, 1982)
My Fitness Pal, (MyFitnessPal Inc, 2009)
MySugr, (mySugr, 2014)
Nike+ Running, (Nike Inc, 2006)
Oregon Trail, (Gameloft, 2011)
Packy & Marlon, (Raya Systems, 1995)
Plan It Commander, (Ranj, 2013)
Rapid Calc, (Gilport Enterprises, 2010)
Re-Mission, (HopeLab, 2006)
Re-Mission2, (HopeLab, 2014)
Rex Ronan, (Raya Systems, 1994)
Second Life (Linden Lab, 2003)
Seti @ Home, (University Of California, Berkeley, 1999)
Strava, (Strava, 2009)
TheraSim Virtual Patient Simulation (TheraSim, 2011)
TrainZ (N3V Games, 2001)

